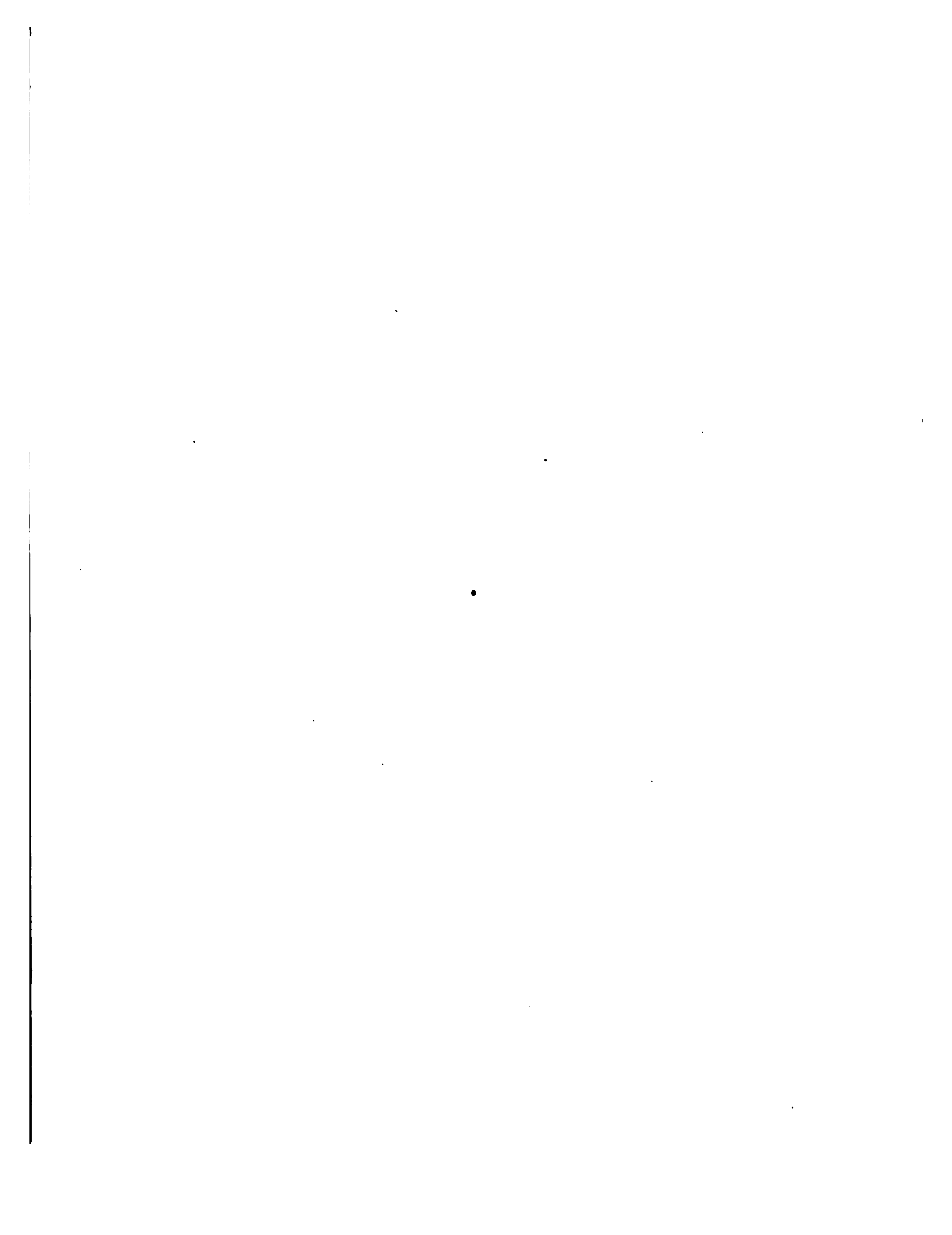

PRESS G.120.
SHELF C.
Nº 29.



PRESS G. 120.
SHELF C.
No 29.




600019963Y



BEITRÄGE

ZUR ENTWICKELUNGSGESCHICHTE

DER

PTEROPODEN

UND

HETEROPODEN.

VON

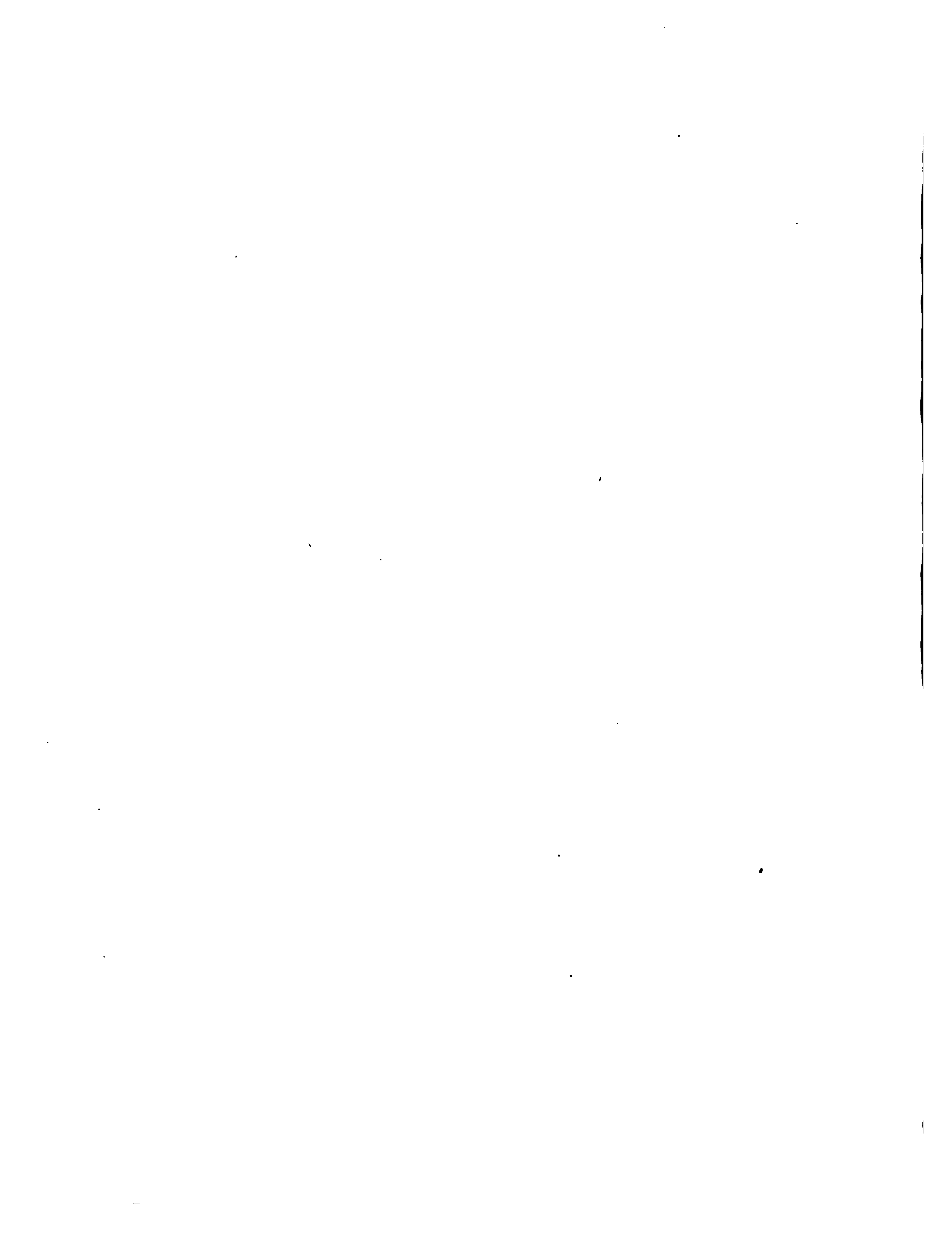
Dr. AUGUST KROHN.

MIT ZWEI TAFELN.

LEIPZIG,
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.
1860.

//

Inhalt.



VORBEMERKUNG.

Die vorliegende Schrift enthält eine Reihe von Beobachtungen aus der Entwickelungsgeschichte der Pteropoden und Heteropoden, deren Ergebnisse in zwei frühern, in J. MÜLLER's Archiv für Anatomie und Physiologie (Jahrg. 1856 und 1857) abgedruckten Aufsätzen veröffentlicht worden sind. Die Entwickelungszustände der Hyalaeaceen sind durch die Arbeiten von J. MÜLLER und GEGENBAUR schon so genügend aufgeklärt, dass ich sie ganz ausser Acht lassen konnte. Einige zur Erläuterung bestimmte Notizen, die sich in den Text nicht füglich einschalten liessen, habe ich in einem besondern Anhange zusammengestellt.

Clioiden.

Es ist noch nicht ein Jahrzehent her, seit uns die Jugendformen der Clioiden, dieser in manchem Betracht so auffallend von den beschalten Pteropoden differirenden Molluskengruppe, bekannt geworden sind. Zunächst ist es J. MÜLLER, dem wir die erste genaue Beschreibung einer in Triest, im Spätsommer 1852, beobachteten Pneumodermonlarve verdanken[1]. Eine sehr ähnliche, wenn nicht identische Larve wurde zu derselben Zeit von KOELLIKER und GEGENBAUR bei Messina entdeckt, und in einer kurzen Mittheilung beschrieben[2]. Ausführlichere, durch schöne Abbildungen erläuterte Untersuchungen über die nämliche Larve sind später von GEGENBAUR in einem ausgezeichneten Werke bekannt gemacht worden. Es schliesst sich ihnen die Beschreibung einiger neuen Larvenformen an[3].

Bei der ersten Entdeckung jener Pneumodermonlarven musste ihre von dem Larventypus der nächstverwandten Mollusken so auffallend abweichende Bildung nicht wenig überraschen. Von einem Kopfsegel und einer Schale, diesen den Larven der cephalophoren Mollusken constant zukommenden Theilen, liess sich selbst an den jüngsten Exemplaren keine Spur entdecken, statt dessen zeigte sich der wurmförmige Leib von mehreren Wimperreifen, ähnlich denen der Annelidlarven und der Holothurienpuppen, umfasst. Es blieb nun zu entscheiden „ob der beobachtete Zustand der Pneumodermonlarven der jüngste sei, oder ob es noch eine Form gebe, in welcher sie den schaligen Pteropoden gleichen, ein Kopfsegel und noch keine Wimperreifen haben und vielleicht eine Schale besitzen, vergänglich wie die Schale der Nacktkiemer". (J. MÜLLER l. c. p. 5). Die letztere Frage ist Satz für Satz, in der Fassung wie sie aufgestellt wurde, durch spätere Beobachtungen bejahend gelöst worden. Zunächst war es GEGENBAUR beschieden, eine jüngere Larvenform mit einem Wimpersegel zu entdecken (l. c. p. 97). Später hatte ich das Glück, Larven in noch weniger vorgerückten Entwickelungsstadien, welche neben dem Segel noch eine Schale besassen, zu beobachten.

---

1) Ueber die Entwickelungsformen einiger niedern Seethiere. Monatsberichte d. Akad. d. Wissensch. in Berlin. Oct. 1852. Separatabdr. p. 1.

2) Zeitschrift f. wissensch. Zoologie. Bd. 4, p. 333.

3) Untersuchungen über die Pteropoden und Heteropoden. Leipzig 1855, p. 90.

Diese jüngern, mit Segel und Schale versehenen Larven, die hier zunächst beschrieben werden sollen, gehören fünf verschiedenen Arten an. Zwei davon kommen in Form und Bau, namentlich aber in Bezug auf die Veränderungen, die sie während ihrer Entwickelung bis zur Umwandlung in die wurmförmige Gestalt erfahren, so nahe mit einander überein, dass ich vor Erörterung ihrer Eigenthümlichkeiten zunächst das, was beiden gemeinsam, hervorheben muss.

Die beiden eben erwähnten Larvenarten sind vor den übrigen durch einen langgestreckten, nach hinten zu sich verschmächtigenden Leib, und eine dem entsprechend längere, konische Schale ausgezeichnet. Das Ende der Schale ist in einen scharf abgesetzten Knopf angeschwollen, welcher wie aus einem Guss, ohne Spur von Anwachsstreifen, erscheint.

Das Wimpersegel besteht aus zwei einfachen, rundlichen Lappen und ist von so mächtigem Umfang, dass es bei der Verkürzung des Leibes nicht in die Schale zurückgezogen werden kann. An der Bauchseite, gleich hinter dem trichterförmig vertieften, zwischen den beiden Segellappen gelegenen Munde, erblickt man die Anlage des künftigen Fusszipfels, in der Gestalt eines langen, gegen sein Ende hin allmählig verjüngten Fortsatzes, der unter einem mehr oder weniger offenen Winkel vom Leibe absteht, und weit nach vorn vorgestreckt ist. Seine Oberfläche ist reichlich mit flimmernden Cilien besetzt.

Der aus dem Oesophagus, dem Magen und Darm bestehende Nahrungskanal fällt durch seine dunkle Färbung sogleich in die Augen. Der Oesophagus, der stets weiter als der Darm, verläuft an der Rückseite des Leibes und senkt sich in die vordere Wand des Magens ein. Rechterseits, neben der Insertion des Oesophagus, entspringt der verhältnissmässig lange, in eine oder zwei Schlingen umgebogene Darm, der sich an der Bauchseite nach vorn, zu dem in der Nähe des Fusszipfels gelegenen After hinzieht. Der Magen ist rundlich, hinten blindsackartig ausgezogen. Auf seiner Innenfläche findet sich an einer beschränkten Stelle eine helle, solide Platte, welche mit zahlreichen, äusserst kleinen, aufrecht auf der Ebene der Platte stehenden Spitzen oder Zähnchen bewehrt ist.

Der hintere Theil der Leibeshöhle ist von der Leberanlage eingenommen, die in der Gestalt eines bräunlichen, bald sich contrahirenden, bald wieder expandirenden Blindschlauches vom Magen bis in's Schalenende herabreicht, somit ganz an jenen Blinddarm bei den Creseislarven erinnert, aus dem, nach den schönen Untersuchungen von J. Müller, später die Leber sich hervorbildet[1].

Vorn im Leibe sieht man die beiden Gehörbläschen, von denen jedes einen sphaerischen Otolithen in sich schliesst.

Die Verkürzung und Zurückziehung des Leibes wird entweder durch einen einzigen oder durch zwei Retractoren bewirkt, die am Knopf der Schale inserirt sind.

Vor dem Uebergang der Larve in die zweite Entwickelungsperiode, d. h. vor dem Zeitpunkt, wo sie das Segel und die Schale verliert, geben sich die Fortschritte in der Entwickelung durch folgende Erscheinungen kund.

1) Bemerkungen aus der Entwickelungsgesch. der Pteropoden, Monatsber. d. Akad. zu Berlin. März, 1857, Separatabdr. p. 10.

Zunächst bildet sich der hufeisenförmig gekrümmte Vorderlappen des Fusses aus, während der Zipfel, seine frühere Stellung aufgebend, in einer Flucht mit dem Vorderlappen zu liegen kommt, und von jetzt an mit seiner Spitze nach hinten sieht.

Es wächst nun der Leib allmählig über die Schale hinaus, an diesem hervorwachsenden Körpertheile entwickeln sich zunächst die Hautdrüsen, später drei Wimperreifen, während noch vor dem Erscheinen der letztern die Anlagen der Zunge und der Hakensäcke zu unterscheiden sind.

Kurz bevor die Schale abgestreift wird, besteht der Leib aus zwei scharf von einander abgesetzten Abtheilungen, einer vordern kürzern, aufgetriebenen, und einer längern hintern, noch von der Schale bekleideten. Um den frei zu Tage liegenden Vorderleib, der zwar verkürzt, aber nicht in die Schale eingezogen werden kann, sind die Wimperkränze so angeordnet, dass der vorderste hinter dem Segel und vor dem Fusse, der hinterste dicht über der Schalenmündung wahrzunehmen. An dem vordersten Kranze sind die Cilien nicht continuirlich neben einander gereihet. Es finden sich nämlich in regelmässigen Abständen Lücken, wodurch der Kranz in lauter isolirte Portionen von länglich ovalem Umriss, die ich kurzweg als Wimperscheibchen bezeichne, zerfällt.

Im Vorderleib liegen der Oesophagus und der Endtheil des Darms, der auf der Bauchseite, und zwar rechterseits, vor dem mittlern Wimperkranze, mit dem After nach aussen mündet. In dem von der Schale bedeckten Hinterleibe liegen der Magen, der übrige Darmtheil und der Leberblindschlauch.

Dicht hinter der Mundöffnung unterscheidet man die Mundmasse nebst den beiden Hakensäcken. Jene stellt sich als eine Aussackung der untern Wand des Oesophagus dar. Die Bewaffnung der Zunge besteht zur Zeit aus einer nur geringen Zahl Zahnplättchen, während die beiden Nebensäcke eine verhältnissmässig nicht unbedeutende Menge Häkchen enthalten, wornach denn zu vermuthen, dass die beiden Larvenformen, ihrer Abstammung nach, der Gattung Pneumodermon angehören.

Mittelst des Segels und der Wimperkränze sieht man die Larven langsam umher schwimmen.

Während der Reduction des Segels lösen sich die Verbindungen des Hinterleibes mit der Schale, diese fällt ab, und bald darauf ist auch das Segel spurlos eingegangen. Der Hinterleib verkürzt sich nun allmählig und verwischt sich zuletzt ganz, wobei das Leberrudiment gegen den Magen hingedrängt wird. Auf diese Art nimmt die Larve die Gestalt an, die ihr während der zweiten Entwickelungsperiode eigen.

Eigenthümlichkeiten der ersten Art.

Vor dem Herauslösen aus der Schale erreicht die Larve die Länge von 1,625 Millm. Die Schale ist zart, sehr brüchig, von dem geknöpften Ende an bis zur Mündung zierlich quer gerippt — oder geringelt. Sie misst c. 1,125 Millm. (Fig. 1).

Der Nahrungskanal ist von dunkler Purpurfarbe, der Leberblindschlauch im Einklang mit der langgestreckten Leibesgestalt von ansehnlicher Länge. Der einfache Rückziehmuskel erstreckt sich mitten auf der Rückseite, über den Leberblindschlauch, weit nach vorn, und scheint zuletzt gabelig in zwei Aeste getheilt. Die Hörblasen enthalten bereits mehrere Otolithen, während jede in jüngern Stadien, wie schon oben angeführt, nur mit einem einzigen Otolithen versehen ist.

Ein Exemplar, das am Tage vorher die Schale verlassen hatte, maass in Folge der schon oben gedachten Verkürzung und Reduction des Hinterleibes nur noch 0,875 Millm., also fast um die halbe Länge weniger, als vor dem Abstreifen der Schale. Am Vorderrande des Leibes liess sich jederseits ein mit breiter Basis aufsitzender, rasch in eine Spitze auslaufender Fortsatz unterscheiden. Beide Fortsätze sind wahrscheinlich die Anlagen der spätern Fühler. Dicht hinter dem Vorderlappen des Fusses, zu Seiten des Zipfels, wurden die ersten Rudimente der Flossenflügel in der Gestalt sehr kleiner, abgerundeter, aus Vertiefungen des Leibes vorragender Läppchen beobachtet.

Die nähere Beschaffenheit der Mundhöhlenbewaffnung konnte nicht genau ausgemittelt werden. Zwar liessen sich an der Radula, ausser einer Längsreihe mittlerer Zähnchen, auch seitliche Zähnchen deutlich unterscheiden, aber es blieb in Bezug auf die Anordnung der letztern zweifelhaft, ob sie jederseits in einer einfachen oder doppelten Längsreihe an einander gereihet seien. Die Nebensäcke enthielten schon eine beträchtliche Anzahl Häkchen.

Fundort. Atlantischer Ocean, in der Bai von Sta Cruz auf Tenerife.

Zweite Larvenart.

Es ist diese Art in zwei ziemlich weit von einander abgerückten Entwickelungsstufen schon von GEGENBAUR beobachtet und, ihrer Abkunft nach, auf eine Creseis bezogen worden (l. c. p 35. Tab. 2. Fig. 4—6).

Von der vorbeschriebenen Art unterscheidet sie sich durch ihren kürzern Leib, ihre ebene Schale, den schwarzbraun gefärbten Nahrungskanal und die Muskelvorrichtung, mittelst welcher der Leib verkürzt und zurückgezogen wird.

Die Schale ist durch dicht auf einander folgende Anwachsstreifen concentrisch gestreift, erweitert sich gegen die Mündung zu rascher und beträchtlicher als die der vorigen Art und misst, wenn sie völlig ausgebildet, etwa 0,65 Millm.

Der gedachte Muskelapparat besteht aus zwei, schon von GEGENBAUR erwähnten Retractoren von ungleicher Stärke. Der stärkere, dem einfachen Rückziehmuskel der vorhergehenden Art entsprechende Retractor erstreckt sich vom Grunde des Schalenendes, mitten auf der Rückseite, gegen den Vorderleib. Der schwächere, weiter vorn an das Schalenende fixirte Muskel verläuft linkerseits, der Bauchseite näher. Deutlich ist er indess nur bis zum Magen, der seinen weitern Verlauf verdeckt, zu verfolgen.

Das früheste bis jetzt beobachtete Stadium ist durch die jüngere der beiden von GEGENBAUR beschriebenen Larven repräsentirt. An dem, nur 0,05—0,06''' grossen Körper

unterscheidet man bereits die Anlage des Fusszipfels. Von der Schale ist erst das knopfförmige Endstück gebildet. Im Innern des Leibes lässt sich ausser den beiden, einen runden Otholithen einschliessenden Gehörbläschen, noch der Nahrungskanal erkennen. Der anfangs weite Tractus verschmächtigt sich nach hinten umbiegend bedeutend, wendet sich hierauf mit einer Schlinge nach vorn, und mündet mit einer wimpernden Oeffnung nach aussen. Nach dieser Darstellung ist im Zusammenhalt mit dem, was schon oben über das Verhalten des Nahrungskanals angeführt, der weitere Anfangstheil des Tractus auf den Oesophagus und den Magen, der engere, zum wimpernden After sich erstreckende Abschnitt auf den Darm zu deuten.

Die ältere, von Gegenbaur beschriebene Entwickelungsstufe scheint nahezu mit einem Stadium übereinzustimmen, das ich in Fig. 2. Taf. I wiederzugeben versucht habe. Die Schale reicht noch bis dicht an das Velum, so dass von der später hervorwachsenden vordern Leibesabtheilung nicht die mindeste Andeutung zu sehen.

An einer Larve, die Tages zuvor die Schale abgestreift hatte, liess sich der Schlundring an seinen Ganglien auf's Deutlichste erkennen, woraus denn hervorgeht, dass die Centra des Nervensystems schon während der ersten Entwickelungsperiode entstehen. In den Hörblasen wurden ausser dem ursprünglichen Otolithen noch einzelne kleinere angetroffen. Der Magenwand sass noch die mit Spitzen besetzte Platte an. Die Anordnung und Conformation der Zungenzähne liess sich ziemlich genau ausmitteln. Die Form der einzelnen Zahnplättchen vorläufig ausser Acht lassend, da ich sie weiter unten beschreibe, führe ich hier nur an, dass die Zahl der Radulaglieder auf 5 sich belief, und dass in jedem Gliede oder jeder Querreihe, ausser einer Mittelplatte und zwei Seitenplatten beiderseits, noch Zwischenplatten, ähnlich denen der Heteropoden, sich unterscheiden liessen. Hiermit war ein sicheres Merkmal, an welchem diese Larvenart in einzelnen, weiter vorgerückten Entwickelungsstufen leicht wiedererkannt werden konnte, gewonnen.

In der spätern Entwickelungsperiode kommt sie ihrem ganzen Habitus nach, mit einer von Gegenbaur beschriebenen, nur viel grössern Larvenform überein (l. c. p. 95. Tab. 5. Fig. 14 u. 15). Das vordere Leibesende ist, wie bei der letztern, jederseits in einen dreieckigen, flachen, scharfrandigen Fortsatz ausgezogen. Beide dicht mit Flimmerhaaren besetzte Fortsätze sind wahrscheinlich die Fühler, obwohl ihre Starrheit dieser Deutung nicht besonders günstig scheint. Die Haut ist durchsichtig, ohne Pigmentablagerungen. Die Wimperscheibchen des vordersten Cilienkranzes sind länglich, ganz von der Form wie bei der oben erwähnten Larve. Die Uebereinstimmung zeigt sich ferner darin, dass der hinterste Wimperkranz zu Zeiten zickzack- oder wellenförmig geschlängelt erscheint: eine Erscheinung, die von Gegenbaur freilich nicht für eine blos vorübergehende angesehen wird. Meiner Ansicht nach rührt aber die Schlängelung von einer länger andauernden Contraction einzelner Längsmuskelbündel des Leibes her, die ihre Insertionspunkte dicht bei oder unter jenem Kranze zu haben scheinen [1].

---

1) Den direktesten Beweis, dass diese Schlängelung nichts Constantes, erhielt ich an einer Larve von c. 1 Millimeter Länge. Als sie nämlich auf das Objectglas gebracht war, zeigte sich der hinterste Cilienkranz zickzackförmig geschlängelt. Es währte aber nicht lange, so nahm er wieder vollkommen die Kreisgestalt an.

Was nun die Form der Zungenzähne anlangt, so sind die Mittelplatten niedrige, bogenförmig gekrümmte Leistchen, deren Rand mit mehreren äusserst kurzen, stumpfen Zähnchen versehen ist (Fig. 3*a*. Taf. I). Die, wie gewöhnlich, haken- oder säbelförmig gekrümmten Seitenplatten sind von ansehnlicher Länge (Fig. 3*c*. Taf. I), die der Radulamembran mit ihrer ganzen Fläche oder Basis angewachsenen Zwischenplatten breiter, aber kaum kürzer, als die zu der respectiven Querreihe gehörenden Seitenplatten. Ihr in die Mundhöhle vorspringendes spitz zulaufendes Ende oder Zahn, ist längs dem den Mittelplatten zugekehrten Rande sägeförmig ausgezackt (Fig. 3*b*. Taf. I). Wird die Zunge vorgestreckt, so richtet sich dieser Zahn auf.

Endlich sei noch in Betreff des Fusses und der Flossen bemerkt, dass man leicht verleitet wird, sie für fehlend oder für noch nicht gebildet zu halten, wenn sie, wie das häufig geschieht, verkürzt und tief eingezogen sind. Die Stelle, wo der Fuss eingezogen, zeigt sich dann sichtlich vertieft.

Fundort. Im Meer bei Messina[1].

Dritte Larvenart.

Diese nur in wenigen Exemplaren von fast gleicher Entwickelungsstufe zur Beobachtung gekommene Larvenart besitzt eine konische, gegen die Mündung zu sehr allmählig sich erweiternde Schale, deren kuppelförmig gestalteter Knopf nur mässig abgesetzt erscheint (Fig. 5. Taf. I).

Die beiden Velumlappen sind von geringem Umfang, so dass sie bei der Verkürzung des Leibes ganz in die Schale eingezogen werden können. Die Anlage des Fusszipfels verhält sich wie bei den vorbeschriebenen Larvenarten, eben so der dunkelbraune Nahrungskanal, dessen Magenabtheilung mit einer ähnlichen, dicht mit Spitzen besetzten Platte versehen ist. Dagegen hat die Leberanlage keinesweges die Gestalt eines langen Blindschlauches, liegt vielmehr als länglichrundes Gebilde zum grössten Theil linkerseits am Magen.

Die Zungenzähne zeigten sich an einem genauer darauf untersuchten Exemplar nur in wenige Querreihen (7—8 etwa) angeordnet. Jede Querreihe besteht aus zwei Seitenplatten jederseits, von der Gestalt wie sie den Clioiden überhaupt eigen, und einer bogenförmig gekrümmten Mittelplatte mit zwei geraden Dornen oder Zähnchen am Rande.

Dicht vor der Zunge fand sich ein Kiefer aus isolirten, in einer Querlinie auf einander folgenden Spitzen.

---

1) Eine in Funchal beobachtete, in meiner ersten brieflichen Mittheilung an J. Müller bereits erwähnte Larve mit Schale und Segel, ist der eben beschriebenen zum Verwechseln ähnlich, ob sie aber mit ihr identisch, wofür ich mich später ausgesprochen (Arch. f. Anatom. u. Physiolog. 1857, p. 466), muss bis auf Weiteres unentschieden bleiben. Ich denke immer gern an die Stunde zurück, in welcher ich über die wahre Abkunft dieser längere Zeit für eine Creseis gehaltenen Larve, einen eben so unerwarteten als erfreulichen Aufschluss erhielt. Es war an einem Tages zuvor eingefangenen Exemplar, das sich über Nacht seiner Schale entledigt hatte. Ich gebe eine Skizze dieser Schale (Fig. 4. Taf. I) an welcher mir der ringförmige Wulst dicht über dem geknöpften Ende bemerkenswerth scheint.

Die Muskelvorrichtung zur Zurückziehung des Leibes entspricht ganz der in der zweiten Larvenart.

Fundort. Atlantischer Ocean, bei Funchal und Sta Cruz auf Tenerife[1].

Vierte Larvenart.

Diese schon ebenfalls von GEGENBAUR (l. c. p. 97. Tab. 5. Fig. 16 u. 17) in zwei Entwickelungsstadien beobachtete Art zeichnet sich vorzüglich durch den frühen Verlust der Schale aus, die noch vor dem Erscheinen der Wimperkränze abfällt. Ausserdem scheint das Segel, das aus zwei mächtig entwickelten Lappen besteht, länger sich zu erhalten als bei den andern Arten.

Charakteristisch für diese Art ist ferner ein eigenthümliches Gewebe, das man sowohl im Innern des Segels als auch des Leibes antrifft. Es besteht aus meistens recht grossen Blasen, deren Inhalt hell und deren Wandung mit einem dunkeln, körnigen Nucleus versehen ist. Es sind also Zellen. Höchst wahrscheinlich ist dies aus Zellen zusammengesetzte Gewebe dem Bindegewebe analog, das nach neuern Untersuchungen in so ausgedehnter Verbreitung bei den cephalophoren Mollusken vorkommt[2]. Es ist dies Gewebe schon in den jüngsten Larven wahrzunehmen.

Die Schale ist wie bei den andern Arten konisch, jedoch viel kleiner und untersetzter und nach der Mündung zu viel stärker, nach Art eines Trichters, erweitert. Der Mündungsrand ist nach aussen umgekrempt, das Ende der Schale zwar abgerundet, aber, wie es mir schien, nicht abgesetzt.

In den frühesten Stadien ist der Leib der Larve, mit Ausnahme des, wie bei den beiden zuerst beschriebenen Larvenarten, stets frei zu Tage liegenden Segels, ganz von der Schale bedeckt. Das erste Rudiment des künftigen Fusszipfels zeigt sich in der schon früher beschriebenen Gestalt. Von den innern Organen unterscheidet man die Hörblasen, welche einen sphärischen Otolithen beherbergen, und den braunschwarzen Tractus, der ganz mit dem der vorbeschriebenen Arten übereinstimmt. Die Anlage der Leber hat, wie bei der dritten Art, die Gestalt eines

---

1) Wegen der Schalenähnlichkeit und den vielfachen Uebereinstimmungen im innern Bau lassen sich die drei beschriebenen Larvenarten leicht mit jüngern Creseislarven verwechseln, daher eine Angabe der Differenzen hier nicht am unrechten Orte sein dürfte.

Die Larven der Clioiden unterscheiden sich:

1. durch ihr grosses, nicht in die Schale einziehbares Velum, wovon freilich die dritte Art eine Ausnahme macht;

2. durch ihren dunkelgefärbten Tractus, der bei den Larven der mir bekannten Creseisarten (Cr. spinifera, Cr. virgula, Cr. acicula u. andere) stets farblos. Ferner findet sich der After rechterseits, während er bei den Creseislarven (wie bei allen ausgewachsenen Hyalaeaceen) linkerseits;

3. durch die Anlage des Fusszipfels, welcher viel länger als die mit ihr leicht zu verwechselnde Anlage des künftigen Mittellappens;

4. durch den Mangel der Fühler und Augen, die bei den Creseislarven immer zugegen;

5. durch ihre geknöpfte Schale.

2) In GEGENBAUR's Figur 17 sieht man die Zellen dieses Gewebes innerhalb der Basis der Segellappen ganz naturgetreu dargestellt, aber es wird ihrer im Texte nicht erwähnt.

grösstentheils zur Linken des Magens gelagerten, hohlen, jedoch längern Sackes von hellbrauner Farbe.

Je älter nun die Larve wird, desto mehr wächst der Leib über der Schale hervor, so dass zu einer gewissen Zeit nur noch das äusserste, in der Gestalt eines konischen Zapfens gegen den übrigen Leib abgesetzte Hinterende von derselben bedeckt erscheint. Die Hautdrüsen sind dann schon angelegt. An Larven dieses Stadiums beträgt die Breite des Segels über 1 Millimeter.

Bald darauf fällt die Schale ab, es verwischt sich der frühere zapfenförmige Vorsprung, und es erscheint nun das Hinterende sanft abgerundet. Die Zungenbewaffnung ist bereits angelegt, besteht aber nur aus wenigen Querreihen von Zähnchen. In jeder Querreihe lassen sich, wie bei der Larve von Messina, jederseits zwei ansehnlich grosse Seitenplatten und eine nicht weniger stark entwickelte Zwischenplatte unterscheiden, wogegen die Mittelplatten zu fehlen scheinen. In diesem Stadium, in welchem von den Wimperkränzen noch keine Andeutung wahrzunehmen, gleicht die Larve der jüngern von GEGENBAUR beschriebenen (l. c. Fig. 17).

Später sind die beiden von GEGENBAUR an der ältern Larve (Fig. 16) beobachteten Wimperreifen deutlich ausgewirkt. Wie GEGENBAUR bereits andeutet, entspricht der eine dem hintersten, der andere dem mittleren Reifen der Pneumodermonlarven. Vielleicht ist zu dieser Zeit auch schon der vorderste Wimperkranz zugegen, und nur deswegen schwer zu entdecken, weil gerade die Region, wo man ihn sehen müsste, durch das mächtige, bei der geringsten Berührung sogleich in Falten sich werfende Segel verdeckt und dem Blicke entzogen wird.

Die am weitesten in der Entwickelung vorgeschrittene, noch mit dem Segel versehene Larve, die ich beobachtet, maass 0,625 Millm. Sie schien der älteren von GEGENBAUR gesehenen zu entsprechen. Am Fusse zeigte sich der Vorderlappen bereits entwickelt.

Fundort. Atlantischer Ocean und Mittelmeer.

Eine bei Messina nur einmal angetroffene Larve ohne Segel, mit drei Wimperreifen, von c. 1,5 Millm. Länge bei ausgestrecktem Leibe, halte ich mit guten Gründen für eine weitere Entwickelungsstufe der eben zur Sprache gebrachten Art. Es stützt sich diese Annahme einestheils auf die übereinstimmende Beschaffenheit der Zungenbewaffnung, anderntheils auf die Anwesenheit eines ähnlichen, aus grossen Zellen zusammengesetzten Gewebes im Innern des Leibes. Ihrem Habitus nach gleicht die Larve der von Messina.

Was die Zungenzähne betrifft, so sind die Seitenplatten verhältnissmässig länger und schlanker als bei der Larve von Messina. Die Zwischenplatten unterscheiden sich durch ihre im Verhältniss zur fest sitzenden Basis weniger breite, nicht gezähnelte Spitze oder Zahn (Fig. 6. Taf. I).

Fünfte Larvenart.

Von den vorbeschriebenen unterscheidet sich diese Art durch ihren kurzen, gedrungenen Körper, und eine dem entsprechend viel kürzere, aber eigenthümlich gebildete Schale.

Das Velum besteht aus zwei rundlichen, nicht besonders grossen Lappen, scheint jedoch bei der Verkürzung des Leibes nicht in die Schale eingezogen werden zu können.

Die Schale der zum Uebergang in die zweite Entwickelungsperiode sich anschickenden Larve misst c. 0,25 Millm. Sie ist hart, dickwandig, und besteht aus zwei Abtheilungen, einer untern längern, kuppelförmig gestalteten, und einer obern, nicht vollkommen cylindrischen (Fig. 8. Taf. I). An dieser letztern unterscheidet man zuunterst einen ringförmigen Querwulst, und über diesem einen ähnlichen schmaleren, jedoch weniger deutlich ausgewirkten. Die obere gegen die Mündung hin nur sehr unmerklich sich erweiternde Abtheilung ist, wie gesagt, nicht vollkommen drehrund, wie dies an der Form der Mündung zu ersehen, deren Querdurchmesser um das Doppelte länger als der Höhendurchmesser. Der Mündungsrand springt an der Rückseite etwas vor. Die ganze obere Abtheilung erscheint rothbraun und bis dicht an den untern Querwulst fein längsgestreift. Diese Streifen scheinen nicht etwa Firsten der Oberfläche, vielmehr das optische Bild nicht näher erforschter Structurverhältnisse.

An der jüngsten zur Beobachtung gekommenen Larve liess sich von den beiden Theilen des künftigen Fusses, nur die Anlage des Zipfels in der Gestalt eines cylindrischen Fortsatzes mit nach vorn gerichteter Spitze unterscheiden (s. Fig. 7. Taf. I). Der pigmentlose Nahrungskanal besteht aus dem Oesophagus, dem Magen und Darm. Der weite, ziemlich lange Oesophagus mündet linkerseits in den Magen, während der Darm rechterseits entspringt, und nach einer Krümmung, auf der nämlichen Seite gegen den Vorderleib sich hinzieht. Zur Linken des Magens, auf dessen Innenwand auch hier die schon mehrfach erwähnte Platte mit Spitzen, liegt das Leberrudiment, in Form eines rundlichen Gebildes. Die Hörblasen enthalten nur einen einzigen sphärischen Otolithen. Ein einfacher, vom Grunde der Schale zum Vorderleib sich erstreckender Muskel dient zur Verkürzung des Leibes. An der Schale fehlt die obere Abtheilung noch grösstentheils.

Weiter entwickelte Larven stimmen in Grösse und Gestalt der Schale schon fast mit denen, die zum Uebergang in die zweite Periode reif sind, überein. Von den Wimperreifen ist indess noch keine Andeutung zu sehen. Auffallend ist die ungleiche Entwickelung der beiden Hörbläschen, die in der Folgezeit immer merklicher sich kundgiebt. Die linke Hörblase ist nämlich schon jetzt um etwas grösser als die rechte, und enthält ausser dem ursprünglichen Otolithen noch mehrere kleinere.

An Larven, die zum Ausschlüpfen aus der Schale reif, unterscheidet man durch die letztere hindurch die drei Wimperreifen. Der vorderste Reifen findet sich dicht hinter dem Velum, doch erscheint er, wegen seiner Zusammensetzung aus isolirten Wimperscheibchen, nicht ganz deutlich. Am Fusse ist der Vorderlappen höchst wahrscheinlich schon angelegt, aber es hält schwer, sich mit Bestimmtheit davon zu überzeugen. Die linke Hörblase hat nun ein sichtliches Uebergewicht über die rechte erlangt, welche immer noch mit einem einzigen Otolithen versehen ist. Man unterscheidet bereits die Zungenbewaffnung, und zu jeder Seite derselben eine Gruppe kurzer, hakenförmig umgebogener Spitzen.

Bemerkenswerth ist nun, dass der Leib vor dem Verlust der Schale nicht über diese hinauswächst. Hat die Larve die Schale abgestreift, so findet man noch Ueberreste des verkümmerten Segels, die bald eingehen. Der Vorderlappen am Fuss liess sich bei den äusserst raschen

Bewegungen der Larve nicht unterscheiden, obwohl nicht zu zweifeln, dass er jetzt schon entwickelt. Der Zipfel ist nun mit der Spitze nach hinten gerichtet.

An Larven, die etwa um die vierundzwanzigste Stunde nach dem Herauslösen aus der Schale untersucht wurden, zeigte sich Folgendes: Auf der Innenwand des Magens findet sich noch die Platte mit Spitzen. Die linke Hörblase ist nun von übermässig grossem Umfang, und enthält demgemäss einen Haufen zahlreicher Otolithen, während die rechte, auffallender Weise, sich nur wenig vergrössert hat, und immer nicht mehr als einen einzigen Otolithen in sich schliesst. Die Reibmembran der Zunge trägt in drei Längsreihen vertheilte Zähnchen. Jede Reihe scheint nur aus vier Zähnchen zu bestehen. Ueber die Form der Zähnchen liess sich nichts Sicheres ausmitteln

Fundort. Atlantischer Ocean, bei Funchal und Sta Cruz auf Tenerife.

Ich habe allen Grund zu vermuthen, dass die eben beschriebene Larve später zu jener Larvenform sich ausbildet, welche J. Müller bei Messina entdeckt und als der Gattung Clio zugehörig erkannt hat (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1854, p. 70). Diese Vermuthung stützt sich hauptsächlich auf das oben hervorgehobene Missverhältniss in der Grösse zwischen den beiden Gehörblasen, welches ganz constant auch an der gedachten Cliolarve wahrzunehmen, und mit ein Merkmal ist, woran diese sonst schon durch ihre mit Papillen besetzten Arme sich auszeichnende Larve leicht zu erkennen ist. Es wird somit nicht am unrechten Orte sein, wenn ich einige Beobachtungen über dieselbe hier anschliesse.

Was zunächst die vier mit Papillen versehenen Arme betrifft, so habe ich sie selbst an den kleinsten mir zu Gesicht gekommenen Exemplaren nie vermisst, obwohl sie bei den oben erwähnten jüngern Formen, die unlängst die Schale abgestreift, sicher noch nicht angelegt sind. Die Papillen sind vollkommen cylindrisch, mit sanft abgerundetem Ende, mittelst ihrer ganzen Basis den Armen aufsitzend, haben also nicht die Form gestielter Bläschen, womit J. Müller sie vergleicht. Ihr Inneres ist feinkörnig, wovon ihre bei auffallendem Lichte weisse Färbung herrührt.

Die Zungenbewaffnung besteht meist schon aus zahlreichen Querreihen von Zahnplättchen, jede Querreihe aus einer Mittelplatte und je nach dem Alter der Larven aus zwei bis drei Seitenplatten jederseits. Die Mittelplatten sind verhältnissmässig hohe, dreieckige Blätter, deren Spitze nicht selten einen sichtlich abgesetzten geraden Dorn oder Zahn trägt (Fig. 9. Taf. I).

Die beiden von J. Müller erwähnten, mit Spitzen besetzten Zapfen, links und rechts der Zunge, entsprechen vollkommen den beiden Gruppen spitzer Häkchen, deren ich oben bei Beschreibung der jüngern Larvenform gedacht, und mögen, ihrer Bedeutung nach, die Anlagen zweier Hakensäcke sein (s. Anhang sub 1).

Aus den eben mitgetheilten Beobachtungen ergeben sich nun folgende Resultate:

1) Kurz vor dem Uebergang in die zweite Entwickelungsperiode, d. h. vor dem Zeitpunkt, wo das Segel und die Schale verloren gehen, ist an der Larve der bereits deutlich ausge-

wirkte, aus Vorderlappen und Zipfel bestehende Fuss zu unterscheiden. Die Hautdecke enthält die Anlagen der spätern Hautdrüsen. Der Mund findet sich an der Bauchseite, zwischen den beiden Segellappen, der After auf der nämlichen Seite, rechterseits zwischen dem mittlern und vordersten, aus isolirten Wimperscheibchen bestehenden Cilienkranze[1]. Oesophagus, Magen und Darm sind bereits entwickelt, und hinter dem Magen oder ihm zur Seite erkennt man die Anlage der Leber. Die Mundmasse und die Hakensäcke sind angelegt, eben so die Centra des Nervensystems nebst den beiden Gehörbläschen.

2) Das Segel besteht aus zwei rundlichen Lappen und ist meist von so mächtiger Entwickelung, dass es bei der Zurückziehung des Leibes in die Schale stets ausserhalb derselben bleibt.

3) Die Schale ist gerade, meist konisch, je nach der Leibesform bald länger, bald kürzer, in der Regel mit einem bald stärker, bald schwächer abgesetzten Knopf endigend. Der Knopf ist glatt, ohne Anwachsstreifen. Wahrscheinlich bildet er sich, wenn nicht ganz, so doch grösstentheils während der Embryonalperiode. Interessant ist in dieser Beziehung die schon erwähnte früheste, von GEGENBAUR beobachtete Entwickelungsstufe (s. zweite Larvenart p. 8 u. 9).

4) Von den beiden Theilen des Fusses entsteht der zungenförmige Anhang oder Zipfel zuerst. Erst später, und zwar noch vor dem Erscheinen der Wimperkränze, tritt auch der hohlkehlförmige Vorderlappen auf. Höchst wahrscheinlich wächst der Zipfel schon zur Embryozeit hervor.

5) Der Nahrungskanal und die Anlage der Leber sind schon in den frühesten Entwickelungsstadien zu unterscheiden. In dem gegenseitigen Verhältniss der einzelnen Abtheilungen des Nahrungsschlauches spricht sich schon die spätere bleibende Anordnung aus. So mündet der Oesophagus, wie im erwachsenen Thier, linkerseits in den Magen, während der Darm, rechterseits von dem letztern abgehend, an der Bauchseite sich zum After erstreckt. Auf der Innenwand des Magens findet sich eine solide, dicht mit zahlreichen Zähnchen besetzte Platte von unbekannter Bedeutung, die nach dem Schwinden des Segels nur noch kurze Zeit sich erhält.

Die Leberanlage hat bald die Gestalt eines langen, contractilen, die hintere Abtheilung des Leibes einnehmenden Blindschlauches, bald die eines zur Seite des Magens gelegenen kurzen Hohlsackes.

6) Die Gehörbläschen lassen sich schon in den jüngsten Larven unterscheiden. Mit Ausnahme der fünften Larvenart, deren linke Ohrblase in der Entwickelung der rechten rasch vorauseilt, enthalten beide Hörblasen anfangs nur einen einzigen Otolithen. Die Zahl der Otolithen nimmt erst gegen das Ende der ersten Entwickelungsperiode zu.

7) Die Anlagen der Mundmasse und der Hakensäcke sind noch vor dem Erscheinen der Cilienkränze, die von allen Theilen am spätesten sich bilden, zu erkennen.

---

1) An der von J. MÜLLER beschriebenen Pneumodermonlarve habe ich mich deutlich überzeugt, dass jedes Scheibchen aus denselben länglichen Zellen, aus denen nach GEGENBAUR (l. c. p. 91) die beiden andern Cilienkränze zusammengesetzt sind, besteht.

Ueber die Entwickelung der während der zweiten Larvenperiode sich bildenden Organe, namentlich die Zeitfolge, in welcher sie auftreten, hat sich bis jetzt nichts Sicheres feststellen lassen. Die Flossen und die Arme mit Saugnäpfen scheinen am frühesten sich zu entwickeln, so wenigstens nach den Beobachtungen von J. MÜLLER, der diese Theile nebst dem Fusse schon an den jüngsten Exemplaren der von ihm bei Triest entdeckten Pneumodermonlarve deutlich ausgewirkt fand[1]. Was die Flossen betrifft, so habe ich bereits erwähnt, dass die Rudimente derselben, bei der ersten Larvenart, um die vierundzwanzigste Stunde etwa nach dem Verlust des Segels und der Schale sich nachweisen liessen.

Befriedigender sind dagegen die Aufschlüsse, die wir über die spätere Entwickelungszeit, in welcher der vorderste und mittlere Wimperkranz einer nach dem andern schwinden, besitzen. Wir verdanken sie GEGENBAUR. An Larven, die ausgestreckt die Länge von 0,9—1,3‴ erreicht haben, ist der vorderste Cilienkranz bereits verschwunden. Rechterseits, in der Gegend des mittleren Kranzes, unterscheidet man einen Fortsatz in der Gestalt eines Zipfels, um dessen Rand jener Cilienkranz sich herumzieht und der seiner Entstehung nach nichts anderes als ein Auswuchs der Hautdecke ist, der bei seiner Vergrösserung den Cilienkranz gleichsam vor sich her geschoben hat. Dieser Hautzipfel ist die Anlage der künftigen Seitenkieme, an der noch keine Spur der späteren Kiemenblättchen wahrzunehmen ist (s. GEGENB. l. c. p. 94. Tab. 4. Fig. 11). Bald darauf geht nun auch der mittlere Cilienkranz ein, und zwar schwindet zunächst der den Leib umgürtende Antheil desselben, später der den Rand der Seitenkieme umfassende.

Das Herz soll nach GEGENBAUR gleichzeitig mit der Seitenkieme erscheinen, „denn bei Larven ohne Seitenkiemenbildung lasse sich noch keine Spur eines solchen entdecken". Ich habe indessen das Herz an der von J. MÜLLER beschriebenen Pneumodermonlarve schon zu einer Zeit erkannt, wo von der Seitenkieme noch nicht die geringste Andeutung zu sehen ist. An Exemplaren, deren Länge bei ausgestrecktem Leibe noch nicht 1 Millimeter beträgt, liess es sich ganz deutlich unterscheiden, und bei hervorgestülptem Rüssel war nicht selten auch der unter dem Oesophagus zur Mundmasse sich erstreckende Arterienstamm wahrzunehmen.

Den Zeugungsapparat fand ich schon in allen seinen Theilen entwickelt bei einem noch unreifen Pneumodermon, das mir während meines letzten Aufenthaltes in Messina zu Gesicht gekommen ist. Es besass dasselbe bei einer Länge des Leibes von 14 Millm., ausser dem hintersten, noch den mittleren Cilienkranz. Letzterer zog sich gerade in der Weise wie bei den oben erwähnten Larven von 0,9—1,3‴, um den ganzen Rand der noch unvollkommenen Seitenkieme herum. Der Ruthenschlauch liess sich deutlich erkennen, und es strotzte der Ausführungsgang

1) Nach GEGENBAUR sind die Saugnäpfe in den jüngsten Stadien noch nicht angelegt, auch soll zu dieser Zeit der Fuss ganz entschieden fehlen. Der Fuss erscheine erst später, zu einer Zeit, wo die Flossen schon sichtlich entwickelt sind. Ferner will sich GEGENBAUR von der Abwesenheit des Fusses an einer Larvenart, deren Wimperkränze bis auf den hintersten bereits geschwunden waren, überzeugt haben (s. l. c. p. 97). Diese Angaben sind ganz unvereinbar mit den oben mitgetheilten Resultaten über das frühe Erscheinen des Fusses. Ich muss demnach vermuthen, dass der Fuss in beiden Fällen von GEGENBAUR übersehen worden sei.

der Zwitterdrüse von reifem Sperma. Die Zahl der Saugnäpfe belief sich auf 17, und es schien der eine Arm ihrer 8, der andere 9 zu besitzen. Vor der Zunge fand sich ein ähnlicher Kiefer, wie ihn TROSCHEL bei einer als P. mediterraneum V. Bened. bezeichneten Spezies entdeckt (s. Gebiss der Schnecken, 1. Lief. p. 58). Auf der Zunge liessen sich ausser den jederseits in 7 Längsreihen angeordneten Seitenzähnen noch Mittelzähne, jeder mit drei Dornen oder Zähnchen, von denen die beiden seitlichen bedeutend länger als das mittlere, erkennen (s. Fig. 10. Taf. I)[1].

Der hinterste Wimperkranz scheint erst kurz vor der Reife, also zu einer Zeit, wo das jugendliche Thier schon die der Art zukommende definitive Grösse erreicht, einzugehen. So verhält es sich namentlich bei Cliopsis, nach TROSCHEL's Beobachtungen (s. Arch. f. Naturgesch. 1854. Bd. 1. p. 225).

Ich schliesse diesen Abschnitt mit einigen Betrachtungen über die allmählige Ausbildung der Zungenbewaffnung bei den Clioiden.

Muthmaasslich besteht die Zungenbewaffnung bei allen Arten, während des Larvenzustandes, ausser den Seitenplatten, noch aus Mittelplatten. Bei einzelnen Arten lassen sich jedoch in jeder Querreihe oder jedem Gliede der Radula, noch Zwischenplatten unterscheiden. Die ersterwähnte Anordnung findet sich z. B. bei der von J. MÜLLER beschriebenen Pneumodermon- und Cliolarve, und dem oben gedachten noch unreifen Pneumodermon, die letzterwähnte bei der zweiten und vierten Larvenart[2].

Die Radula besteht in ihrer frühesten Anlage aus einer geringern Zahl Glieder, als im spätern Verlauf der Entwickelung. Die definitive Zahl der Glieder scheint jedoch früh erreicht zu werden, was nur unter der Bedingung denkbar, dass die zuerst gebildeten Glieder allmählig abgenutzt oder abgestossen werden, während von der Matrix aus immerfort neue Glieder sich heranbilden. Unter so bewandten Umständen kann die Zahl der Glieder während der spätern Entwickelung bis zur Reife eine nahezu ständige bleiben.

Die Zahl der Seitenplattenreihen nimmt im Fortschritt der Entwickelung zu. Diese successive Vermehrung der Seitenplattenreihen erfolgt aber nicht etwa in der Art, dass jedes nachfolgende Glied um zwei Platten (d. h. um eine jederseits) reicher wird, als das nächstvorhergehende. Das würde die Zahl der Seitenplattenreihen rasch über die Normalzahl steigern, die bei den ausgewachsenen Clioiden, je nach den Arten, jederseits 4 bis 12 beträgt. Es geschieht die Vermehrung vielmehr absatz- oder periodenweise. Besitzen z. B. sämmtliche Glieder der Radula

1) Die von d'ORBIGNY und GEGENBAUR unter einem besondern Gattungs- und Artnamen (Spongiobranchaea — Pn. ciliatum) beschriebenen Pneumodermen sind auch nichts anderes, als noch nicht völlig reife Thiere (d'ORBIGNY, Voyage dans l'Amérique méridionale, p. 130. — GEGENBAUR l. c. p. 73, 213). Ich kann, in Uebereinstimmung mit GEGENBAUR, den das hintere Leibesende ringförmig umfassenden Wulst von angeblich schwammiger Textur, der nach d'ORBIGNY die Gattung Spongiobranchaea charakterisiren soll, nur für den hintersten Cilienkranz ansehen. Nach EYDOUX und SOULEYET (Voyage de la Bonite, T. 2. p. 272), die die Spongiobranchaea für ein ausgewachsenes Pneumodermon zu halten geneigt sind, wäre dagegen der ringförmige Wulst auf die stark contrahirte oder zusammengeschrumpfte Endkieme zu deuten.

2) Fig. 11. Taf. I stellt in einem treuen, mittelst der Camera lucida erhaltenen Abbilde die Radula einer noch jugendlichen, ebenfalls mit Zwischenplatten versehenen Larve ohne Segel und Schale dar, die mir während meines Aufenthaltes in Funchal zur Beobachtung gekommen ist.

anfangs nur ein Seitenplattenpaar, so rücken zum Ersatz derselben neue, jetzt schon um ein Paar Seitenplatten reichere Glieder nach. Der darauf folgende Nachschub trägt schon drei Paar Seitenplatten und so fort, bis endlich zur Zeit der Reife oder vielleicht schon lange vorher der ständige Numerus erreicht ist.

Selbstverständlich nimmt die Grösse der Glieder (respect. der Zahnplatten) im Fortschritt der Entwickelung immer mehr zu.

Die im Larvenzustande wahrscheinlich überall vorhandenen Mittelplatten scheinen bei mehreren Arten, mit Ausnahme vielleicht aller zur Gattung Clio gehörenden, später verloren zu gehen. So fehlen die Mittelplatten sicher bei dem ausgewachsenen Pneumodermon, das Troschel und Gegenbaur für das Pn. mediterraneum V. Bened. halten (s. Troschel, l. c. p. 58).

Welchen Veränderungen die Radula derjenigen Arten, deren Zunge im Larvenzustande mit Zwischenplatten versehen ist, unterliegt, lässt sich dermalen kaum voraussehen. Wahrscheinlich sind die Zwischenplatten nur transitorisch, im reifen Thier also nicht mehr anzutreffen.

Cymbuliaceen.

Die Cymbuliaceen, die im ausgewachsenen Zustande bekanntlich eine von einem dünnen Ueberzuge des Mantels bekleidete, nachenförmig ausgehöhlte Schale von knorpeliger Consistenz besitzen, sind während der Larvenperiode mit einer gewundenen Kalkschale, deren Mündung durch einen Deckel geschlossen werden kann, versehen. Ehe sie diese Schale verlieren, ist ihre Organisation schon so weit entwickelt, dass man die Anlagen fast aller Organe erkennt.

Reife und minder reife Larven der Cymbulia Peronii und Tiedemannia neapolitana habe ich sowohl im Atlantischen Ocean, bei Funchal und Sta Cruz auf Tenerife, als auch im Mittelmeer, bei Messina, häufig angetroffen, namentlich Cymb. Peronii in letzterer Lokalität in überwiegender Menge.

1) Cymbulia Peronii (Fig. 12 u. 13. Taf. I).

Die ausgebildete Larve der Cymb. Peronii ist mit einem Wimpersegel versehen, dessen beide Lappen durch eine tiefe Einbucht am Aussenrande in zwei ziemlich breite Wimpel getheilt sind.

Die Schale ist hart, weisslich, in einer Ebene gewunden, und zeigt anderthalb Umläufe. Der letzte halbe Umlauf erweitert sich gegen die Mündung zu sehr rasch. Die Schale misst noch nicht ganz einen halben Millimeter im längern Durchmesser (Fig. 12 *a* u. *b*).

Was den Flossenapparat anlangt, so sind die beiden Flügel desselben schon so weit entwickelt, dass man sie zuweilen in Bewegung sieht, während der unter dem Namen des Mittellappens bekannte Theil zur Zeit die Gestalt eines breiten, abgerundeten, mitten am Rande ausgeschnittenen Blattes hat, das auf der Rückseite den schon oben erwähnten Deckel trägt. Mitten von der Unterseite dieses Blattes entspringt ein walzenförmiger, verhältnissmässig dicker, über den gedachten Ausschnitt am Rande vorragender Fortsatz, dessen Ende keulenförmig verdickt und röthlichbraun gefärbt erscheint. Es ist dieser Fortsatz die Anlage des bekannten fadendünnen Anhangs, den man am erwachsenen Thier mitten von dem hintern Rande des Mittellappens abgehen sieht (s. Anhang sub 2). Der Deckel ist flach, rundlich, concentrisch gestreift.

Am Nacken der Larve, dicht neben dem Mündungsrande der Schale, findet sich die Aussenöffnung eines bis zu einer gewissen Tiefe sich herabsenkenden Hohlraums, der einerseits

den Eingeweidesack, andererseits einen häutigen, die Innenfläche der Schale bedeckenden Ueberzug zur Wandung hat. Dieser Ueberzug springt dicht am Mündungsrande der Schale in der Gestalt eines mit flimmernden Cilien versehenen Saumes vor. Der Ueberzug ist die Anlage des Mantels, der Hohlraum die künftige Mantelhöhle, die Aussenöffnung der Mantelschlitz. Dicht hinter der Aussenöffnung unterscheidet man auf diesem Ueberzuge die mehr nach einer Seite hin gelegene Anlage des spätern Wimper- oder Kiemenschildes (s. Anhang sub 3).

Auf der Rückseite des Vorderleibes, über dem Munde, der, wie bei allen cephalophoren Mollusken, in der vordern Einbucht des Segels, zwischen den beiden Wimpersäumen liegt, sind die Anlagen der beiden Fühler mit den in ihnen enthaltenen rudimentären Augen, auf die ich später zurückkomme, zu erkennen.

Von den innern Organen ist zunächst der Gehörbläschen zu erwähnen, von denen jedes einen sphärischen Otolithen einschliesst.

Der Oesophagus erstreckt sich als weiter Kanal mitten an der Bauchseite zum Magen, in den er dicht vor dessen hinterm Ende sich einsenkt. Der Magen ist eine länglichrunde, hinten weit ausgesackte, nach vorne zu allmählig sich verengende, in den Darm führende Erweiterung. Der Darm bildet dicht vor dem Magen eine Schlinge und zieht sich dann rechterseits nach vorne, wo er mit dem After in die Mantelhöhle mündet.

Die farblose, in zwei bis drei Läppchen getheilte, bis in's Schalenende reichende Leber liegt grösstentheils zur Linken des Magens. Vor dem Magen, dicht hinter der Mantelöffnung, und zwar, wie es scheint, mehr links, nimmt man das Herz wahr.

Kiefer und Zunge sind bereits angelegt. An jedem Kiefer lassen sich meist zwei Kauleisten deutlich unterscheiden. Dagegen ist es viel schwieriger, die Zahl der, wie im erwachsenen Thiere, in drei Längsreihen angeordneten Zungenzähne auszumitteln. Höchstens mag sie für jede Längsreihe drei betragen, was in Anbetracht der starken Verkümmerung der sogenannten Mundmasse im ausgebildeten Thier, und der demgemäss höchstens auf eilf sich belaufenden Anzahl der Radulaglieder (Troschel, Gebiss der Schnecken, 1. Lief. p. 53) nicht auffallen kann.

Endlich sei noch des Muskels erwähnt, mittelst dessen der Leib in die Schale zurückgezogen wird. Er geht linkerseits von der Rückseite des letzten halben Umlaufs der Schale ab, und steigt in schräger Richtung zum Vorderleib herab.

Die Metamorphose wird durch das im Schwinden begriffene Segel eingeleitet. Während dieses Vorgangs löst sich die Schale, und zuletzt, wenn das Segel schon auf ein Minimum reducirt ist, auch der Deckel ab.

Das umgewandelte Thier gleicht noch nicht ganz dem Mutterthier, zumal an ihm, abgesehen von den Veränderungen, die noch manche Theile bis zu ihrer definitiven Gestalt zu erfahren haben, nicht die geringste Andeutung der spätern, so zierlich geformten Knorpelschale wahrzunehmen.

Die Flossenflügel, deren Muskulatur schon nahezu der im ausgewachsenen Thiere entspricht, sind von länglichovaler Gestalt, während der früher abgerundete Mittellappen nun dreieckig erscheint und mit seiner Spitze continuirlich in den kolbig angeschwollenen, bald sich

streckenden, bald wieder verkürzenden Anhang übergeht. Der Anhang ist schon viel länger als vor der Metamorphose.

Auf der Rückseite der Flosse fällt der Mantel als länglichovaler Wulst, dessen Oberfläche mit kernartigen Gebilden besetzt ist, in die Augen. Hinten reicht er bis auf die halbe Länge der Flosse, vorne ragt er, in der Gestalt eines abgerundeten Vorsprungs, weit über dieselbe vor. An der obern Wand der Mantelhöhle erblickt man das noch immer mehr seitwärts gelegene Wimperschild in der Gestalt eines rundlichen Gebildes mit röthlich gesprenkelter Oberfläche.

Die Mundregion verhält sich schon ganz so wie im erwachsenen Thier. Der Mund liegt nämlich mitten am vordern tief eingebuchteten und rinnenartig vertieften, von zwei vorspringenden Hautfalten begränzten Rande der Flosse. Die vordere dieser mit flimmernden Cilien versehenen Falten ist nach hinten umgeschlagen und stösst, indem sie von beiden Seiten aus gegen die Mittellinie sich hinzieht, auf zwei wulstige, übrigens schon an den reifen Larven wahrzunehmende Vorsprünge oder Läppchen vor oder über dem Munde. Die hintere Falte zieht sich hinter dem Munde in einer Bogenlinie, von der einen Seite auf die andere hinüber (s. Anhang sub 4).

Auf der vordern, nach hinten umgeschlagenen Falte, und zwar dicht über den erwähnten Läppchen vor dem Munde, sieht man die beiden Fühler in der Gestalt von noch wenig erhobenen Vorsprüngen. Jeder Fühler enthält im Innern das schon früher gedachte rudimentäre Auge, das wie bei den Creseis- und Spirialislarven, aus einigen Pigmentkörnchen und einem oft sehr deutlich demarkirten, runden, lichtbrechenden Körper besteht. Von diesen Augen ist im spätern Jugendalter keine Spur mehr anzutreffen.

Die Eingeweidemasse, oder der sogenannte Nucleus, steht nun, wie im erwachsenen Thier, aufrecht auf der Flosse. Die früher farblose Leber erscheint jetzt bräunlich. Das Herz ist an der Basis der Eingeweidemasse wahrzunehmen. Der Schlundring des Nervensystems verhält sich auch schon ganz wie im erwachsenen Thier. Sehr deutlich lassen sich die Nervenverästelungen innerhalb der Flosse verfolgen. In den Hörkapseln sieht man jetzt um den ursprünglichen grössern Otolithen eine Anzahl kleinerer.

An einem Exemplar, das vor wenigen Stunden die Metamorphose überstanden hatte, maass die Flosse, der Breite nach, 0,75 Millm., an einem zweiten, Tages vorher umgewandelten Exemplar schon über 1 Millm., während der völlig ausgestreckte Anhang des Mittellappens die Länge von 0,625 Millm. erreicht hatte.

Während der nächstfolgenden Periode wächst das jugendliche Thier, ohne wesentliche Veränderungen zu erleiden, immer mehr heran. Der Anhang des Mittellappens erreicht bald eine Länge, welche die Spannweite der Flossenflügel wohl um mehr als das Doppelte übertrifft. Auf seiner Oberfläche lassen sich schon einzelne Büschel jener starren Wimpern, mit welchen der Anhang im erwachsenen Thiere besetzt ist, wahrnehmen. Mit am frühesten sind die Magenzähne, deren Zahl auf fünf sich beläuft, zu erkennen (s. Anhang sub 5). Der Nahrungskanal nimmt allmählig einen röthlichen Teint an, die Zahl der Otolithen vermehrt sich, die der

Mantolhöhle zugekehrte Oberfläche des Wimperschildes überzieht sich mit Flimmerhaaren, womit denn auch die Zusammensetzung dieses Organs aus Zellen immer kenntlicher hervorzutreten scheint. Die gegenseitigen Gränzen dieser Zellen scheinen durch das vorhin erwähnte röthliche Pigment, das die Oberfläche des Schildes früher wie gesprenkelt erscheinen liess, bezeichnet.

Sehr rasch vermehrt sich die Zahl der Kauleisten und der Zungenzähne. Die Zahl der Kauleisten steigt auf 4 für jeden Kiefer, die der Zungenzähne auf 6—8 für jede der drei Längsreihen. Die Kauleisten sind, wie im erwachsenen Thier, an der Schneide gezähnelt. Von den Zungenzähnen, die als transitorische Gebilde einer steten Erneuerung unterworfen sind, gleichen nur die seitlichen Zähne den spätern, während die Mittelzähne in manchem Betracht abweichen. Ihre Oberfläche ist noch eben, ohne die geringste Andeutung jener Firsten, die man an den spätern Mittelplätten von der Basis zum freien Rande sich erstrecken sieht (s. Anhang sub 6).

2) **Tiedemannia neapolitana** (Fig. 14—18. Taf. I).

Die reife Larve der Tiedemannia neapolitana stimmt in Bezug auf das zerschlitzte Velum, den Flossenapparat und die Anordnung der innern Organe ganz mit Cymbulia überein und unterscheidet sich nur durch folgende Merkmale:

Das Velum ist in verhältnissmässig längere Wimpel ausgezogen. Auf der Oberseite desselben, dicht am obern Wimpersaum, sieht man bei einzelnen Larven zerstreute, gelbliche oder rothbraune Flecken, während meistens eine mehr zusammenhängende Pigmentanhäufung nur an den Enden der beiden untern oder vordern Wimpel anzutreffen ist.

Die Schale hat, wie bei Cymbulia, anderthalb Windungen, aber die letzte halbe Windung liegt der ersten Windung nicht dicht an, sondern ragt frei über sie hervor. Sie erweitert sich gegen die Mündung hin weniger rasch als bei Cymbulia. Die Schale misst dem längern Durchmesser nach c. 0,625 Millm. (Fig. 14 *a* u. *b*).

An der Oberfläche jedes der Flossenflügel lassen sich vier bis fünf gegen den Flossenrand sich hinziehende Reihen röthlichbrauner Chromatophoren erkennen. Das kolbig angeschwollene Ende des contractilen Mittellappenanhanges ist farblos.

Selbstverständlich sind weder Kiefer noch Zungenzähne wahrzunehmen. Der Nahrungskanal ist meistens von schöner Purpurfarbe. Doch kommen auch Larven mit ungefärbtem Tractus vor. Solche fand ich namentlich bei Sta Cruz häufig, viel seltener bei Messina.

Die Leber ist bräunlichgrün. Es rührt diese Farbe von eigenthümlichen grasgrünen Kugeln von öligem Aussehen, aber zäher Consistenz her, die man auch in der Leber ausgewachsener Tiedemannien antrifft.

Die ersten Aufschlüsse über die früheste Entwickelung der Cymbuliaceen, namentlich der Tiedemannia, verdankt man Gegenbaur, dessen Beobachtungen von dem Beginne der Dotterfurchung, bis auf mehrere Tage nach dem Ausschlüpfen der jugendlichen Larven aus der Eihülle reichen (l. c. p. 66). Es genüge daraus hervorzuheben, dass an den Larven, kurz bevor sie zu Grunde gingen, ein aus zwei einfachen, rundlichen Lappen bestehendes Wimpersegel, und hinter dem als trichterförmige Vertiefung erscheinenden Munde die erste Anlage des künf-

tigen Mittellappens in der Gestalt eines vorragenden, breiten Wulstes sich erkennen liess. Von innern Organen waren die beiden Gehörbläschen, jedes einen Otolithen einschliessend, so wie die erste Andeutung des Nahrungskanals, in Form eines zum Munde sich erstreckenden soliden Zellenstranges, zu unterscheiden. Ob die Larve zu dieser Zeit schon ein Schalenrudiment und den Deckel besitzt, wie dies der Analogie nach zu vermuthen, darüber lassen uns die Mittheilungen von GEGENBAUR in Zweifel.

Die Flossenflügel der Cymbuliaceen treten also gerade so, wie bei den Hyalaeaceen, nach J. MÜLLER's Beobachtungen (Monatsber. 1852. p. 6), erst dann auf, wenn der künftige Mittellappen bereits angelegt ist. Sie sind natürlich um so kleiner, je weniger entwickelt die Larve (vergl. Fig. 16). Bei Tiedemannia fehlen ihnen anfangs die Chromatophoren. Der Anhang des Mittellappens erscheint erst dann, wenn die Flossenflügel schon eine gewisse Grösse erreicht haben. Er scheint aber erst während der letzten Periode des Larvenlebens sich rascher zu entwickeln. Bei Cymbulia ist sein kolbiges Ende anfangs noch pigmentlos.

Die Metamorphose ist bei Tiedemannia von denselben Erscheinungen, wie bei Cymbulia, begleitet. Auch stimmt das aus der Larve hervorgegangene junge Thier (Fig. 17) so ganz mit Cymbulia überein, dass ich mich blos auf folgende Angaben in Bezug auf die Chromatophoren beschränke.

Von den Chromatophoren der Flosse findet sich die vorderste Reihe auf der Rückseite, die vier übrigen auf der Unterseite, wie im erwachsenen Thier. Jede Chromatophore ist von einem Hofe radiär angeordneter Fasern umgeben. Es sind die Dilatatoren der Chromatophore (vergl. GEGENBAUR l. c. p. 57). Mitten über den Mittellappen zieht sich noch eine Reihe Chromatophoren zum contractilen Anhang hin.

Der Mantel ist ebenfalls mit Chromatophoren, die aber sehr verstreut stehen, versehen. Sie finden sich namentlich auf der vordern Partie desselben. Der übrige Theil des Mantels zeigt, wie bei Cymbulia, blos helle kernartige Gebilde.

Wird das Thierchen gereizt, so sieht man die Chromatophoren sich sogleich erweitern und in Folge dessen hellroth werden. Gewöhnlich aber sind sie zusammengezogen und erscheinen dann dunkel oder schwarz.

Um auch hier Einiges über die Grössenverhältnisse anzugeben, führe ich an, dass die Breite der Flosse an einem eben aus der Schale geschlüpften Exemplar c. 1,5 Millm. betrug, während sie bei einem zweiten, Tages vorher umgewandelten Exemplar schon 2,25 Millm. erreicht hatte.

Von besonderem Interesse sind die Veränderungen, die die Tiedemannia während der spätern Jugendperiode erfährt. Wir haben so eben gesehen, dass sie nach der Metamorphose der jungen Cymbulia vollkommen gleicht. Während nun letztere, ohne dass die Flosse und die Mundregion wesentliche Umgestaltungen erleiden, zu ihrer definitiven Gestalt heranwächst, verliert die Tiedemannia zunächst den contractilen Anhang, entwickelt den künftigen Rüssel, und büsst zuletzt auch den Mittellappen, indem dieser sich nach und nach ganz verwischt oder in der Flosse aufgeht, ein.

An Exemplaren, deren Flosse der Spannweite nach 7 Millm beträgt, ist der contractile Anhang bereits spurlos verschwunden, während der Mittellappen, wie in der frühern Entwickelungsperiode, noch dreieckig erscheint[1]. Indess verliert sich die Spitze bald, denn schon in den nächstfolgenden Altersstufen erscheint der Mittellappen abgerundet. Individuen von 1 Zoll Flossenbreite, mit vollständig entwickeltem Rüssel, besitzen noch den Mittellappen.

Bei Exemplaren, deren Flosse der Spannweite nach noch nicht ganz 8 Millm. misst, lassen sich an den beiden Seitenrändern derselben schon einzelne der fünf fingerförmigen Fortsätze unterscheiden. An wenig ältern Individuen sind die Fortsätze bereits vollzählig[2]. Der scharfumschriebene Mantel von ovalem Umriss hat eine ebene, glatte Oberfläche und enthält wahrscheinlich schon das Rudiment der Knorpelschale (Fig. 18). Jedenfalls muss diese aber noch äusserst weich und zart sein.

Es bleibt mir schliesslich noch übrig, die Entwickelung des Rüssels zu erörtern. Zuvörderst muss ich daran erinnern, dass der Mund der unlängst aus der Larve hervorgegangenen Tiedemannia, wie bei Cymbulia, mitten in der rinnenförmig ausgehöhlten, von zwei Hautfalten eingefassten Einbucht des vordern Flossenrandes liegt. Was nun von dem künftigen Rüssel zuerst entsteht, ist der Endtheil, der in Form einer anfangs noch wenig über die Flossenebene vorragenden Erhebung hervorwuchernd, zunächst den mittleren Theil der Einbucht sammt dem Munde und dem respectiven Antheile der Hautfalten gleichsam von der Flosse abhebt und vor sich her schiebt. Indem nun der hervorwachsende Endtheil immer höher und breiter wird, gehen nach und nach auch die seitlichen Antheile der Einbucht nebst dem übrigen Theile der Hautfalten auf ihn über. Hat sich der Endtheil des Rüssels gebildet, so wächst auch der übrige Theil des Rüssels nach, und es braucht der Endtheil bis zu seiner definitiven Gestalt nur noch in die beiden rundlichen Seitenlappen, wie man sie vom erwachsenen Thiere kennt, sich auszuziehen. Hiernach sind die beiden mit flimmernden Cilien versehenen Wülste, die man nach den Beschreibungen von Troschel und Gegenbaur im Umkreise der Rüssellappen ausgewachsener Tiedemannien wahrnimmt, nichts anderes als die eben gedachten, weiter entwickelten Hautfalten, während die rinnenförmige Aushöhlung zwischen den Wülsten, die von beiden Seiten aus zum Munde führt, der ursprünglichen Einbucht entspricht.

Bei Individuen, deren Flosse der Breite nach 12 Millm. beträgt, ist der Rüssel, seine geringere Länge abgerechnet, schon vollkommen ausgebildet.

---

1) Ein ähnliches Exemplar von etwas jüngerm Alter ist schon von Troschel beobachtet und als neue Species unter der Bezeichnung T. Charybdis beschrieben worden. Jedoch deutet Troschel schon selbst darauf hin, dass es möglicherweise nur der Jugendzustand einer bekannten Art, nach seiner Vermuthung der T. chrysosticta sein könnte (Arch. f. Naturgesch. 1854. Bd. 1. p. 220).

2) Nach einem Individuum dieses Alters hat Troschel eine zweite neue, als T. Scylla bezeichnete Art aufgestellt, jedoch ebenfalls unter dem schon angedeuteten Vorbehalt (l. c. p. 219). Ich habe schon an einem andern Orte (Arch. f. Naturgesch. 1847. Bd. 1. p. 37) darauf hingewiesen, dass auch Cymbulia radiata Quoy und Gaimard auf junge, noch nicht völlig ausgewachsene Individuen der T. neapolitana zu beziehen.

Firolaceen.

Meine Beobachtungen über die Larvenzustände und die Metamorphose der Firolaceen betreffen drei Arten, von welchen die eine der Gattung Firoloides, die beiden andern der Gattung Pterotrachea angehören (s. Anhang sub 7).

Die Larven beider Gattungen sind mit einer gewundenen Kalkschale und einem jederseits in zwei sehr lange, schmale Wimpel ausgezogenen Wimpersegel versehen. Noch vor der Reife sind sie durch den Besitz eines sehr langen, durchweg cylindrischen, immerfort sich hin und her krümmenden Fortsatzes ausgezeichnet, der dicht vor dem Deckelträger (dem Homologon der Mittellappenanlage der schaligen Pteropoden und des Fussrudiments der Gasteropoden) von der Bauchseite abgeht. Es ist dieser Fortsatz die Anlage der künftigen Flosse oder des Kielfusses.

Die Velumwimpel sind mit einem bräunlichen oder dunkeln, längs dem obern Wimpersaum sich hinziehenden Pigmentstreifen verziert. Mitten durch jedes Wimpel verläuft ein breiter Muskelstrang, der eine Menge feiner, zum Rande des Wimpels sich begebender Seitenäste entlässt.

Die cylindrische Flossenanlage besteht zuäusserst aus dem Hautüberzuge, auf diesen folgt ein dünnes Muskelstratum, sodann, als Kern oder formgebendes Gerüste gleichsam, ein transparentes Gewebe von gallertweicher Consistenz. An dem Muskelstratum lassen sich zwei über einander verlaufende Züge, durch gleich weite Intervalle von einander geschiedener, von dem Ursprung der Flossenanlage bis an ihr Ende reichender Fasern oder Faserbündel unterscheiden. Die etwas dünnern Faserbündel des untern Zuges erstrecken sich in gerader Richtung nach der Länge der Flossenanlage, die Faserbündel des obern Zuges haben dagegen einen schrägen Verlauf, so dass sie jene erstern an den Berührungsstellen unter spitzen Winkeln kreuzen. Dadurch erhält das ganze Muskelstratum das Ansehen eines zierlichen Netzwerkes mit rhomboïdalen Maschen. In dieser Faseranordnung, welche die oben erwähnten Bewegungen der Flossenanlage hinlänglich erklärt, ist das Vorbild der spätern Flossenmuskulatur nicht zu verkennen, während das innere transparente Gewebe dem spätern, von Nerven und Gefässen durchzogenen Bindegewebe entspricht.

Der auf seiner Rückseite mit dem Operculum versehene Deckelträger ist ein flacher, abgerundeter, in der Mitte seines Randes durch einen kleinen Einschnitt in zwei vorspringende Zipfel getheilter Fortsatz.

Auf der Rückseite des künftigen Kopfes, zwischen den Velumlappen, sieht man die beiden langen, cylindrischen, auf der Spitze mit einzelnen starren Wimpern versehenen Fühler.

Die Augen sind bei noch nicht völlig reifen Larven so weit ausgebildet, dass sie der Gestalt nach schon nahezu mit denen im ausgewachsenen Thier übereinstimmen. Allein es fehlt ihnen die Pigmentschicht noch ganz, und nur an der Innenseite des Bulbus, näher gegen die Linse zu, unterscheidet man einen rundlichen, schwärzlichen Pigmentfleck, der jedoch in keiner weitern Beziehung zu der spätern Pigmentschicht steht, wie weiter unten nachgewiesen werden soll. Die Pigmentschicht tritt erst kurz vor der Metamorphose als heller rosenröthlicher Anflug auf, und zwar zunächst in dem von der Nervensubstanz oder der Retina eingenommenen Hintergrunde des Auges. Noch vor dieser Zeit lässt sich an der Retina eine zierliche, äusserst feine, aufrecht gegen den Glaskörper gerichtete Streifung erkennen. Diese parallel neben einander verlaufenden Streifen sind unzweifelhaft nichts anderes als das optische Bild jener feinen Faserelemente, aus denen die Retina im erwachsenen Thier besteht, und welche nach neuern Deutungen (s. LEUCKART, Zoologische Untersuch. Heft 3. p. 39, ferner GEGENBAUR, Untersuch. über Pteropod. und Heteropod. p. 167) den Retinastäbchen im Auge der Wirbelthiere entsprechen.

Am Rücken der Larve, dicht an der Schalenmündung, findet sich die Aussenöffnung der bis auf eine gewisse Strecke nach unten herabreichenden Mantelhöhle.

Die Reibmembran der Zunge, deren Anlage man deutlich bei noch nicht völlig ausgebildeten Larven unterscheidet, verhält sich in Bezug auf die Zahl und die Anordnung der Zahnplatten in jeder Querreihe oder jedem Gliede schon wie im ausgebildeten Thier. Uebereinstimmend ist auch die Form der einzelnen Zahnplatten, nur sind die Zähnchen an dem freien Rande der Mittelplatten wegen ihrer Kleinheit kaum deutlich wahrzunehmen.

Der vorderste als Oesophagus zu bezeichnende, während der Metamorphose grösstentheils in den spätern Magen sich umwandelnde Abschnitt des Nahrungskanals, ist ziemlich viel länger und etwas weiter als der Darm. Er erstreckt sich mitten an der Bauchseite zu einer länglichrunden Erweiterung, in welche er, dicht vor dem hintern blinden Ende derselben, sich zu inseriren scheint. Es stellt diese Erweiterung den derzeitigen oder Larvenmagen vor. Vom vordern Ende dieses Magens entspringt der Darm, der sich mehr an der Rückseite, und zwar rechterseits, zur Mantelhöhle erstreckt, wo er auf dem Boden derselben mit dem After ausmündet.

Die Leberanlage besteht aus zwei gesonderten Abtheilungen, einer vordern und einer hintern. Jede Abtheilung hat die Form eines Blindschlauches mit zelliger (drüsiger) Wandung. Der hintere Blindschlauch füllt die erste Schalenwindung aus und öffnet sich rechterseits in das blinde Ende des Magens. Der vordere Schlauch liegt dem Darm rechterseits dicht an, reicht fast bis zum After und mündet wahrscheinlich in der Nähe des Darmursprungs in den Magen. Beide Schläuche sind contractil. Man sieht sie zu Zeiten abwechselnd sich zusammenziehen und expandiren, wodurch der Inhalt bald in den Magen getrieben wird, bald aus diesem wieder in die Schläuche zurückkehrt[1].

---

1) Dass die Leber ursprünglich aus zwei gesonderten Abtheilungen besteht, ist um so merkwürdiger, als sie im erwachsenen Thier bekanntlich eine einige, compacte Masse darstellt, die mittelst eines nur einfachen

Das Herz liegt seitwärts, dicht vor dem Magen und über dem Oesophagus, mit nach unten gewendetem Ventrikel. Hoch am Rücken, und zwar zur linken Seite des Darms und über dem Herzatrium, sieht man die rhythmisch sich contrahirende Niere oder das Excretionsorgan nach GEGENBAUR's Bezeichnung. Das Lagenverhältniss der eben erwähnten Organe entspricht also schon dem im ausgebildeten Thier.

Die Zurückziehung der Larve in die Schale wird durch einen Muskel bewirkt, der dem Anschein nach mit mehreren Fascikeln an der Schale inserirt ist, und sich ganz zuunterst, an der Bauchseite, zum Vorderleibe erstreckt. Es erinnert dies an das Verhalten des Rückziehmuskels bei den Atlantaceen.

Es liegt mir nun zunächst ob, die Differenzen der drei Larvenarten hervorzuheben.

1) Firoloides.

Die Velumwimpel scheinen länger als bei den Larven der Pterotracheen. Die dickwandige, harte Schale ist in zwei Windungen, und zwar in der Art aufgerollt, dass die erste Windung auf der rechten Seite sichtlich vorspringt (Fig. 19. Taf. II). Sie ist braungelb, nur äusserst selten ganz farblos. An völlig ausgebildeten Larven misst sie im längern Durchmesser an 0,7 Millm.

Das Operculum zeigt zahlreiche concentrische Wachsthumsstreifen und erscheint bei auffallendem Lichte weisslich. Seine freie Fläche ist convex, die dem Deckelträger zugekehrte vertieft.

Noch vor der Reife der Larve bemerkt man mitten auf der Unterseite des Deckelträgers einen kurzen, cylindrischen Fortsatz mit stumpf zugerundeter Spitze. Die Spitze ist weisslich, und unter ihr findet sich an der Oberfläche des Fortsatzes noch ein ziemlich breiter, dunkelbrauner Pigmentgürtel. Beiderlei Pigmente, sowohl das weisse als auch das braune, sind in polygonalen Zellen enthalten. Dieser Fortsatz ist die erste Anlage jenes langen, contractilen Leibesanhangs, den man am erwachsenen Thiere mit dem Namen des Schwanzfadens zu bezeichnen pflegt.

Auf der Innenwand des Magens findet sich eine ähnliche, mit senkrecht stehenden Zähnchen bewehrte Platte, wie sie den Clioiden während ihrer frühesten Entwickelungsperiode zukommt [1].

Gallenganges in eine Erweiterung des Darms mündet (s. EYDOUX und SOULEYET, Voy. de la Bonite, T. 2. p. 302 und LEUCKART, l. c. p. 43). Diese Erweiterung ist aber unzweifelhaft nichts anderes als der frühere, in's spätere Leben fast unverändert hinübergenommene Larvenmagen.

1) Die Larven der Creseis- und Spirialisarten besitzen an ihrem Magen dieselbe Armatur. Ferner habe ich sie bei ganz jungen Larven der Janthina communis und einer bei Funchal häufig vorkommenden kleinen Dorisart beobachtet. In seiner trefflichen Arbeit über die Entwickelung des Actaeon erwähnt C. VOGT einer Dorislarve, in deren Magen er die ersten Spuren der Zunge angetroffen haben will (Annal. d. sciences natur. 3me Sér. T. 6. 1846. Separatabdr. p. 82). Ich glaube nicht zu irren, wenn ich dies angebliche Rudiment einer Zunge auf die eben gedachte Armatur deute.

2) Pterotrachea.

Die Schale der Pterotrachealarven besitzt etwas über anderthalb Umläufe. Das Schalenende springt nach der rechten Seite etwas vor.

Bei der einen Art ist die Schale durchsichtig, ziemlich resistent und beträgt an ganz reifen Larven 0,75 Millm. im längern Durchmesser. Der letzte halbe Umgang ragt ganz frei über die erste Windung vor (Fig. 22. Taf. II).

Die zweite Art besitzt eine halb durchsichtige, sehr zarte, leicht zerbrechliche, bei völliger Reife 0,875 Millm. messende Schale. Der letzte halbe Umlauf liegt, bis zur Mündung, der ersten Windung dicht an. Ausserdem zeichnet sich die Schale durch dicht auf einander folgende Querwülste oder Rippen aus, die über dem Schalenende beginnen, und um so stärker ausgewirkt sind, je näher zur Mündung (Fig. 24. Taf. II).

Der Deckel ist bei beiden Arten transparent. Seine freie oder Aussenfläche ist, ganz im Gegensatz zu dem Verhalten des Deckels bei Firoloides, vertieft, während die spiralig-concentrischen Anwachsstreifen weniger zahlreich sind.

Die Platte mit Spitzen fehlt am Magen der Pterotrachealarven. Auch ist am Deckelträger nicht die geringste Andeutung des künftigen Schwanzfadens zu bemerken.

Die frühesten Entwickelungszustände der Firolaceen sind uns durch die Untersuchungen von Leuckart (l. c. p. 64) und Gegenbaur (l. c. p. 179) bekannt geworden. Die Beobachtungen Leuckart's betreffen eine Firoloides, die nach der Vermuthung dieses Forschers mit F. Lesueurii Eyd. und Soul. identisch ist, die Gegenbaur's beziehen sich auf Pterotrachea coronata.

Es war mir vergönnt, die Entwickelung der nämlichen Firoloidesart, deren reifer Larvenzustände oben in Betracht gezogen wurden, vom Ei aus verfolgen zu können. Die jungen Larven gleichen, wenn sie die Eierschnur verlassen, vollkommen denen der Pterotrachea (Gegenbaur l. c. Tab. 8. Fig. 13. 14). Sie sind mit einem noch wenig entwickelten, aus zwei rundlichen Hälften bestehenden Segel und einem bereits kalkigen, gelblichgefärbten Gehäuse (dem spätern Schalenende) versehen. An der Bauchseite, hinter dem Velum, unterscheidet man den breiten, flachen, abgerundeten Deckelträger, nebst dem ihm anhängenden Operculum. Die Ohrbläschen sind bereits angelegt und enthalten einen runden Otolithen. Von dem Nahrungskanal ist aber zu dieser Zeit eben so wenig, wie bei den Larven der Pterotrachea, irgend eine Spur zu entdecken. Das Innere des von der Schale bedeckten Leibestheils ist blos von einem Haufen grosser Zellen angefüllt. Es sind diese Zellen nach Leuckart und Gegenbaur durch Theilung aus drei bis vier Furchungsballen, die bei der Bildung des Embryo unverändert in diesen übergehen, entstanden.

Nicht minder gross ist die Uebereinstimmung mit Pterotrachea im weitern Fortschritt der Entwickelung. Indem das Segel an Grösse zunimmt, wächst auf der Rückseite des künftigen Kopfes, und zwar dem einen Velumlappen näher, ein konischer, mit breiter Basis sich erhebender Vorsprung hervor. Es ist die Anlage des einen der beiden Fühler, wie GEGENBAUR, der zu dieser Zeit in einigen Fällen auch eine Andeutung des andern Fühlers beobachtet haben will, schon ganz richtig vermuthet. Die Anlagen der Augen sind bereits in zwei rundlichen, dunkelfarbigen Flecken angedeutet. Von dem Nahrungskanal ist bei Pterotrachea zu dieser Zeit, nach GEGENBAUR, nur erst die Anlage des Oesophagus, in Form eines vom Munde in das Leibesinnere herabsteigenden Zellenstranges wahrzunehmen.

In einem weiter vorgerückten Stadium lassen sich am grösser gewordenen Segel bereits die beiden Wimpersäume unterscheiden. Der Nahrungskanal hat sich nun so weit ausgebildet, dass man ausser dem Oesophagus auch den Magen als ansehnliche Erweiterung, und den rechterseits zum Vorderleibe sich hinziehenden Darm erkennt. Am Magen findet sich die schon erwähnte Platte mit Spitzen. Im Grunde der noch nicht einmal aus einer ganzen Windung bestehenden Schale ist noch der Rest der frühern grosszelligen Masse zu bemerken, die ohne Zweifel später zur Anlage der Leber verwendet wird.

Einige Zeit darauf lässt sich dicht vor dem Deckelträger ein kurzer, untersetzter, an der Spitze abgerundeter Fortsatz unterscheiden, der nun rasch sich verlängert und eine walzenförmige Gestalt annimmt. Man sieht ihn dann ziemlich lebhaft sich hin und her bewegen Es ist dieser Fortsatz, wie leicht zu errathen, die im Hervorwachsen begriffene, schon früher besprochene Anlage des Kielfusses (Fig. 20. Taf. II). Zu dieser Zeit ist auch schon das lebhaft pulsirende Herz an der Rückseite, dicht hinter der Schalenmündung, zu erkennen.

Die auffallendste, kurz vor dem Absterben der Larven wahrgenommene Veränderung betrifft den Fühler, der nicht nur sichtlich länger, sondern auch schon von der spätern cylindrischen Gestalt erschien.

Nach dieser Schilderung der frühesten Entwickelungszustände habe ich, bevor ich auf die Vorgänge bei der Metamorphose zu sprechen komme, noch der Veränderungen zu erwähnen, welche das Segel, die Augen und die Flossenanlage im weitern Verlaufe der Entwickelung erfahren.

Das Velum besteht anfangs noch aus zwei einfachen, scheibenförmigen Hälften. Die nächste Veränderung ist nun die, dass jede Hälfte aus der runden in eine länglichovale Gestalt übergeht, und in zwei, unter einem weit offenen Winkel von einander divergirende Lappen sich auszieht. Diese Lappen sind, wie man leicht einsieht, nichts anderes als die ersten Andeutungen der Wimpel. Indem nun diese immer stärker in die Länge auswachsen, kommt das Segel so zu seiner definitiven Gestalt.

Die erste Spur der Augen tritt, wie schon angezeigt, in Form zweier rundlicher, dunkler Pigmentflecke auf. Diese Flecke erleiden, während das Auge in seinen einzelnen Theilen sich ausbildet, keine weitere Veränderung, es sei denn, dass sie nach und nach etwas grösser werden. Wenn bereits die Linse und der Glaskörper deutlich zu erkennen sind, so findet man die

2) Pterotrachea.

Die Schale der Pterotrachealarven besitzt etwas über anderthalb Umläufe. Das Schalenende springt nach der rechten Seite etwas vor.

Bei der einen Art ist die Schale durchsichtig, ziemlich resistent und beträgt an ganz reifen Larven 0,75 Millm. im längern Durchmesser. Der letzte halbe Umgang ragt ganz frei über die erste Windung vor (Fig. 22. Taf. II).

Die zweite Art besitzt eine halb durchsichtige, sehr zarte, leicht zerbrechliche, bei völliger Reife 0,875 Millm. messende Schale. Der letzte halbe Umlauf liegt, bis zur Mündung, der ersten Windung dicht an. Ausserdem zeichnet sich die Schale durch dicht auf einander folgende Querwülste oder Rippen aus, die über dem Schalenende beginnen, und um so stärker ausgewirkt sind, je näher zur Mündung (Fig. 24. Taf. II).

Der Deckel ist bei beiden Arten transparent. Seine freie oder Aussenfläche ist, ganz im Gegensatz zu dem Verhalten des Deckels bei Firoloides, vertieft, während die spiralig-concentrischen Anwachsstreifen weniger zahlreich sind.

Die Platte mit Spitzen fehlt am Magen der Pterotrachealarven. Auch ist am Deckelträger nicht die geringste Andeutung des künftigen Schwanzfadens zu bemerken.

Die frühesten Entwickelungszustände der Firolaceen sind uns durch die Untersuchungen von Leuckart (l. c. p. 64) und Gegenbaur (l. c. p. 179) bekannt geworden. Die Beobachtungen Leuckart's betreffen eine Firoloides, die nach der Vermuthung dieses Forschers mit F. Lesueurii Eyd. und Soul. identisch ist, die Gegenbaur's beziehen sich auf Pterotrachea coronata.

Es war mir vergönnt, die Entwickelung der nämlichen Firoloidesart, deren reifere Larvenzustände oben in Betracht gezogen wurden, vom Ei aus verfolgen zu können. Die jungen Larven gleichen, wenn sie die Eierschnur verlassen, vollkommen denen der Pterotrachea (Gegenbaur l. c. Tab. 8. Fig. 13. 14). Sie sind mit einem noch wenig entwickelten, aus zwei rundlichen Hälften bestehenden Segel und einem bereits kalkigen, gelblichgefärbten Gehäuse (dem spätern Schalenende) versehen. An der Bauchseite, hinter dem Velum, unterscheidet man den breiten, flachen, abgerundeten Deckelträger, nebst dem ihm anhängenden Operculum. Die Ohrbläschen sind bereits angelegt und enthalten einen runden Otolithen. Von dem Nahrungskanal ist aber zu dieser Zeit eben so wenig, wie bei den Larven der Pterotrachea, irgend eine Spur zu entdecken. Das Innere des von der Schale bedeckten Leibestheils ist blos von einem Haufen grosser Zellen angefüllt. Es sind diese Zellen nach Leuckart und Gegenbaur durch Theilung aus drei bis vier Furchungsballen, die bei der Bildung des Embryo unverändert in diesen übergehen, entstanden.

Nicht minder gross ist die Uebereinstimmung mit Pterotrachea im weitern Fortschritt der Entwickelung. Indem das Segel an Grösse zunimmt, wächst auf der Rückseite des künftigen Kopfes, und zwar dem einen Velumlappen näher, ein konischer, mit breiter Basis sich erhebender Vorsprung hervor. Es ist die Anlage des einen der beiden Fühler, wie Gegenbaur, der zu dieser Zeit in einigen Fällen auch eine Andeutung des andern Fühlers beobachtet haben will, schon ganz richtig vermuthet. Die Anlagen der Augen sind bereits in zwei rundlichen, dunkelfarbigen Flecken angedeutet. Von dem Nahrungskanal ist bei Pterotrachea zu dieser Zeit, nach Gegenbaur, nur erst die Anlage des Oesophagus, in Form eines vom Munde in das Leibesinnere herabsteigenden Zellenstranges wahrzunehmen.

In einem weiter vorgerückten Stadium lassen sich am grösser gewordenen Segel bereits die beiden Wimpersäume unterscheiden. Der Nahrungskanal hat sich nun so weit ausgebildet, dass man ausser dem Oesophagus auch den Magen als ansehnliche Erweiterung, und den rechterseits zum Vorderleibe sich hinziehenden Darm erkennt. Am Magen findet sich die schon erwähnte Platte mit Spitzen. Im Grunde der noch nicht einmal aus einer ganzen Windung bestehenden Schale ist noch der Rest der frühern grosszelligen Masse zu bemerken, die ohne Zweifel später zur Anlage der Leber verwendet wird.

Einige Zeit darauf lässt sich dicht vor dem Deckelträger ein kurzer, untersetzter, an der Spitze abgerundeter Fortsatz unterscheiden, der nun rasch sich verlängert und eine walzenförmige Gestalt annimmt. Man sieht ihn dann ziemlich lebhaft sich hin und her bewegen Es ist dieser Fortsatz, wie leicht zu errathen, die im Hervorwachsen begriffene, schon früher besprochene Anlage des Kielfusses (Fig. 20. Taf. II). Zu dieser Zeit ist auch schon das lebhaft pulsirende Herz an der Rückseite, dicht hinter der Schalenmündung, zu erkennen.

Die auffallendste, kurz vor dem Absterben der Larven wahrgenommene Veränderung betrifft den Fühler, der nicht nur sichtlich länger, sondern auch schon von der spätern cylindrischen Gestalt erschien.

Nach dieser Schilderung der frühesten Entwickelungszustände habe ich, bevor ich auf die Vorgänge bei der Metamorphose zu sprechen komme, noch der Veränderungen zu erwähnen, welche das Segel, die Augen und die Flossenanlage im weitern Verlaufe der Entwickelung erfahren.

Das Velum besteht anfangs noch aus zwei einfachen, scheibenförmigen Hälften. Die nächste Veränderung ist nun die, dass jede Hälfte aus der runden in eine länglichovale Gestalt übergeht, und in zwei, unter einem weit offenen Winkel von einander divergirende Lappen sich auszieht. Diese Lappen sind, wie man leicht einsieht, nichts anderes als die ersten Andeutungen der Wimpel. Indem nun diese immer stärker in die Länge auswachsen, kommt das Segel so zu seiner definitiven Gestalt.

Die erste Spur der Augen tritt, wie schon angezeigt, in Form zweier rundlicher, dunkler Pigmentflecke auf. Diese Flecke erleiden, während das Auge in seinen einzelnen Theilen sich ausbildet, keine weitere Veränderung, es sei denn, dass sie nach und nach etwas grösser werden. Wenn bereits die Linse und der Glaskörper deutlich zu erkennen sind, so findet man die



2) Pterotrachea.

Die Schale der Pterotrachealarven besitzt etwas über anderthalb Umläufe. Das Schalenende springt nach der rechten Seite etwas vor.

Bei der einen Art ist die Schale durchsichtig, ziemlich resistent und beträgt an ganz reifen Larven 0,75 Millm. im längern Durchmesser. Der letzte halbe Umgang ragt ganz frei über die erste Windung vor (Fig. 22. Taf. II).

Die zweite Art besitzt eine halb durchsichtige, sehr zarte, leicht zerbrechliche, bei völliger Reife 0,875 Millm. messende Schale. Der letzte halbe Umlauf liegt, bis zur Mündung, der ersten Windung dicht an. Ausserdem zeichnet sich die Schale durch dicht auf einander folgende Querwülste oder Rippen aus, die über dem Schalenende beginnen, und um so stärker ausgewirkt sind, je näher zur Mündung (Fig. 24. Taf. II).

Der Deckel ist bei beiden Arten transparent. Seine freie oder Aussenfläche ist, ganz im Gegensatz zu dem Verhalten des Deckels bei Firoloides, vertieft, während die spiralig-concentrischen Anwachsstreifen weniger zahlreich sind.

Die Platte mit Spitzen fehlt am Magen der Pterotrachealarven. Auch ist am Deckelträger nicht die geringste Andeutung des künftigen Schwanzfadens zu bemerken.

Die frühesten Entwickelungszustände der Firolaceen sind uns durch die Untersuchungen von LEUCKART (l. c. p. 64) und GEGENBAUR (l. c. p. 179) bekannt geworden. Die Beobachtungen LEUCKART's betreffen eine Firoloides, die nach der Vermuthung dieses Forschers mit F. Lesueurii Eyd. und Soul. identisch ist, die GEGENBAUR's beziehen sich auf Pterotrachea coronata.

Es war mir vergönnt, die Entwickelung der nämlichen Firoloidesart, deren reifer Larvenzustände oben in Betracht gezogen wurden, vom Ei aus verfolgen zu können. Die jungen Larven gleichen, wenn sie die Eierschnur verlassen, vollkommen denen der Pterotrachea (GEGENBAUR l. c. Tab. 8. Fig. 13. 14). Sie sind mit einem noch wenig entwickelten, aus zwei rundlichen Hälften bestehenden Segel und einem bereits kalkigen, gelblichgefärbten Gehäuse (dem spätern Schalenende) versehen. An der Bauchseite, hinter dem Velum, unterscheidet man den breiten, flachen, abgerundeten Deckelträger, nebst dem ihm anhängenden Operculum. Die Ohrbläschen sind bereits angelegt und enthalten einen runden Otolithen. Von dem Nahrungskanal ist aber zu dieser Zeit eben so wenig, wie bei den Larven der Pterotrachea, irgend eine Spur zu entdecken. Das Innere des von der Schale bedeckten Leibestheils ist blos von einem Haufen grosser Zellen angefüllt. Es sind diese Zellen nach LEUCKART und GEGENBAUR durch Theilung aus drei bis vier Furchungsballen, die bei der Bildung des Embryo unverändert in diesen übergehen, entstanden.

Nicht minder gross ist die Uebereinstimmung mit Pterotrachea im weitern Fortschritt der Entwickelung. Indem das Segel an Grösse zunimmt, wächst auf der Rückseite des künftigen Kopfes, und zwar dem einen Velumlappen näher, ein konischer, mit breiter Basis sich erhebender Vorsprung hervor. Es ist die Anlage des einen der beiden Fühler, wie GEGENBAUR, der zu dieser Zeit in einigen Fällen auch eine Andeutung des andern Fühlers beobachtet haben will, schon ganz richtig vermuthet. Die Anlagen der Augen sind bereits in zwei rundlichen, dunkelfarbigen Flecken angedeutet. Von dem Nahrungskanal ist bei Pterotrachea zu dieser Zeit, nach GEGENBAUR, nur erst die Anlage des Oesophagus, in Form eines vom Munde in das Leibesinnere herabsteigenden Zellenstranges wahrzunehmen.

In einem weiter vorgerückten Stadium lassen sich am grösser gewordenen Segel bereits die beiden Wimpersäume unterscheiden. Der Nahrungskanal hat sich nun so weit ausgebildet, dass man ausser dem Oesophagus auch den Magen als ansehnliche Erweiterung, und den rechterseits zum Vorderleibe sich hinziehenden Darm erkennt. Am Magen findet sich die schon erwähnte Platte mit Spitzen. Im Grunde der noch nicht einmal aus einer ganzen Windung bestehenden Schale ist noch der Rest der frühern grosszelligen Masse zu bemerken, die ohne Zweifel später zur Anlage der Leber verwendet wird.

Einige Zeit darauf lässt sich dicht vor dem Deckelträger ein kurzer, untersetzter, an der Spitze abgerundeter Fortsatz unterscheiden, der nun rasch sich verlängert und eine walzenförmige Gestalt annimmt. Man sieht ihn dann ziemlich lebhaft sich hin und her bewegen Es ist dieser Fortsatz, wie leicht zu errathen, die im Hervorwachsen begriffene, schon früher besprochene Anlage des Kielfusses (Fig. 20. Taf. II). Zu dieser Zeit ist auch schon das lebhaft pulsirende Herz an der Rückseite, dicht hinter der Schalenmündung, zu erkennen.

Die auffallendste, kurz vor dem Absterben der Larven wahrgenommene Veränderung betrifft den Fühler, der nicht nur sichtlich länger, sondern auch schon von der spätern cylindrischen Gestalt erschien.

Nach dieser Schilderung der frühesten Entwickelungszustände habe ich, bevor ich auf die Vorgänge bei der Metamorphose zu sprechen komme, noch der Veränderungen zu erwähnen, welche das Segel, die Augen und die Flossenanlage im weitern Verlaufe der Entwickelung erfahren.

Das Velum besteht anfangs noch aus zwei einfachen, scheibenförmigen Hälften. Die nächste Veränderung ist nun die, dass jede Hälfte aus der runden in eine länglichovale Gestalt übergeht, und in zwei, unter einem weit offenen Winkel von einander divergirende Lappen sich auszieht. Diese Lappen sind, wie man leicht einsieht, nichts anderes als die ersten Andeutungen der Wimpel. Indem nun diese immer stärker in die Länge auswachsen, kommt das Segel so zu seiner definitiven Gestalt.

Die erste Spur der Augen tritt, wie schon angezeigt, in Form zweier rundlicher, dunkler Pigmentflecke auf. Diese Flecke erleiden, während das Auge in seinen einzelnen Theilen sich ausbildet, keine weitere Veränderung, es sei denn, dass sie nach und nach etwas grösser werden. Wenn bereits die Linse und der Glaskörper deutlich zu erkennen sind, so findet man die

2) Pterotrachea.

Die Schale der Pterotrachealarven besitzt etwas über anderthalb Umläufe. Das Schalenende springt nach der rechten Seite etwas vor.

Bei der einen Art ist die Schale durchsichtig, ziemlich resistent und beträgt an ganz reifen Larven 0,75 Millm. im längern Durchmesser. Der letzte halbe Umgang ragt ganz frei über die erste Windung vor (Fig. 22. Taf. II).

Die zweite Art besitzt eine halb durchsichtige, sehr zarte, leicht zerbrechliche, bei völliger Reife 0,575 Millm. messende Schale. Der letzte halbe Umlauf liegt, bis zur Mündung, der ersten Windung dicht an. Ausserdem zeichnet sich die Schale durch dicht auf einander folgende Querwülste oder Rippen aus, die über dem Schalenende beginnen, und um so stärker ausgewirkt sind, je näher zur Mündung (Fig. 24. Taf. II).

Der Deckel ist bei beiden Arten transparent. Seine freie oder Aussenfläche ist, ganz im Gegensatz zu dem Verhalten des Deckels bei Firoloides, vertieft, während die spiralig-concentrischen Anwachsstreifen weniger zahlreich sind.

Die Platte mit Spitzen fehlt am Magen der Pterotrachealarven. Auch ist am Deckelträger nicht die geringste Andeutung des künftigen Schwanzfadens zu bemerken.

Die frühesten Entwickelungszustände der Firolaceen sind uns durch die Untersuchungen von Leuckart (l. c. p. 64) und Gegenbaur (l. c. p. 179) bekannt geworden. Die Beobachtungen Leuckart's betreffen eine Firoloides, die nach der Vermuthung dieses Forschers mit F. Lesueurii Eyd. und Soul. identisch ist, die Gegenbaur's beziehen sich auf Pterotrachea coronata.

Es war mir vergönnt, die Entwickelung der nämlichen Firoloidesart, deren reifer Larvenzustände oben in Betracht gezogen wurden, vom Ei aus verfolgen zu können. Die jungen Larven gleichen, wenn sie die Eierschnur verlassen, vollkommen denen der Pterotrachea (Gegenbaur l. c. Tab. 8. Fig. 13. 14). Sie sind mit einem noch wenig entwickelten, aus zwei rundlichen Hälften bestehenden Segel und einem bereits kalkigen, gelblichgefärbten Gehäuse (dem spätern Schalenende) versehen. An der Bauchseite, hinter dem Velum, unterscheidet man den breiten, flachen, abgerundeten Deckelträger, nebst dem ihm anhängenden Operculum. Die Ohrbläschen sind bereits angelegt und enthalten einen runden Otolithen. Von dem Nahrungskanal ist aber zu dieser Zeit eben so wenig, wie bei den Larven der Pterotrachea, irgend eine Spur zu entdecken. Das Innere des von der Schale bedeckten Leibestheils ist blos von einem Haufen grosser Zellen angefüllt. Es sind diese Zellen nach Leuckart und Gegenbaur durch Theilung aus drei bis vier Furchungsballen, die bei der Bildung des Embryo unverändert in diesen übergehen, entstanden.

Nicht minder gross ist die Uebereinstimmung mit Pterotrachea im weitern Fortschritt der Entwickelung. Indem das Segel an Grösse zunimmt, wächst auf der Rückseite des künftigen Kopfes, und zwar dem einen Velumlappen näher, ein konischer, mit breiter Basis sich erhebender Vorsprung hervor. Es ist die Anlage des einen der beiden Fühler, wie GEGENBAUR, der zu dieser Zeit in einigen Fällen auch eine Andeutung des andern Fühlers beobachtet haben will, schon ganz richtig vermuthet. Die Anlagen der Augen sind bereits in zwei rundlichen, dunkelfarbigen Flecken angedeutet. Von dem Nahrungskanal ist bei Pterotrachea zu dieser Zeit, nach GEGENBAUR, nur erst die Anlage des Oesophagus, in Form eines vom Munde in das Leibesinnere herabsteigenden Zellenstranges wahrzunehmen.

In einem weiter vorgerückten Stadium lassen sich am grösser gewordenen Segel bereits die beiden Wimpersäume unterscheiden. Der Nahrungskanal hat sich nun so weit ausgebildet, dass man ausser dem Oesophagus auch den Magen als ansehnliche Erweiterung, und den rechterseits zum Vorderleibe sich hinziehenden Darm erkennt. Am Magen findet sich die schon erwähnte Platte mit Spitzen. Im Grunde der noch nicht einmal aus einer ganzen Windung bestehenden Schale ist noch der Rest der frühern grosszelligen Masse zu bemerken, die ohne Zweifel später zur Anlage der Leber verwendet wird.

Einige Zeit darauf lässt sich dicht vor dem Deckelträger ein kurzer, untersetzter, an der Spitze abgerundeter Fortsatz unterscheiden, der nun rasch sich verlängert und eine walzenförmige Gestalt annimmt. Man sieht ihn dann ziemlich lebhaft sich hin und her bewegen Es ist dieser Fortsatz, wie leicht zu errathen, die im Hervorwachsen begriffene, schon früher besprochene Anlage des Kielfusses (Fig. 20. Taf. II). Zu dieser Zeit ist auch schon das lebhaft pulsirende Herz an der Rückseite, dicht hinter der Schalenmündung, zu erkennen.

Die auffallendste, kurz vor dem Absterben der Larven wahrgenommene Veränderung betrifft den Fühler, der nicht nur sichtlich länger, sondern auch schon von der spätern cylindrischen Gestalt erschien.

Nach dieser Schilderung der frühesten Entwickelungszustände habe ich, bevor ich auf die Vorgänge bei der Metamorphose zu sprechen komme, noch der Veränderungen zu erwähnen, welche das Segel, die Augen und die Flossenanlage im weitern Verlaufe der Entwickelung erfahren.

Das Velum besteht anfangs noch aus zwei einfachen, scheibenförmigen Hälften. Die nächste Veränderung ist nun die, dass jede Hälfte aus der runden in eine länglichovale Gestalt übergeht, und in zwei, unter einem weit offenen Winkel von einander divergirende Lappen sich auszieht. Diese Lappen sind, wie man leicht einsieht, nichts anderes als die ersten Andeutungen der Wimpel. Indem nun diese immer stärker in die Länge auswachsen, kommt das Segel so zu seiner definitiven Gestalt.

Die erste Spur der Augen tritt, wie schon angezeigt, in Form zweier rundlicher, dunkler Pigmentflecke auf. Diese Flecke erleiden, während das Auge in seinen einzelnen Theilen sich ausbildet, keine weitere Veränderung, es sei denn, dass sie nach und nach etwas grösser werden. Wenn bereits die Linse und der Glaskörper deutlich zu erkennen sind, so findet man die

2) Pterotrachea.

Die Schale der Pterotrachealarven besitzt etwas über anderthalb Umläufe. Das Schalenende springt nach der rechten Seite etwas vor.

Bei der einen Art ist die Schale durchsichtig, ziemlich resistent und beträgt an ganz reifen Larven 0,75 Millm. im längern Durchmesser. Der letzte halbe Umgang ragt ganz frei über die erste Windung vor (Fig. 22. Taf. II).

Die zweite Art besitzt eine halb durchsichtige, sehr zarte, leicht zerbrechliche, bei völliger Reife 0,875 Millm. messende Schale. Der letzte halbe Umlauf liegt, bis zur Mündung, der ersten Windung dicht an. Ausserdem zeichnet sich die Schale durch dicht auf einander folgende Querwülste oder Rippen aus, die über dem Schalenende beginnen, und um so stärker ausgewirkt sind, je näher zur Mündung (Fig. 24. Taf. II).

Der Deckel ist bei beiden Arten transparent. Seine freie oder Aussenfläche ist, ganz im Gegensatz zu dem Verhalten des Deckels bei Firoloides, vertieft, während die spiralig-concentrischen Anwachsstreifen weniger zahlreich sind.

Die Platte mit Spitzen fehlt am Magen der Pterotrachealarven. Auch ist am Deckelträger nicht die geringste Andeutung des künftigen Schwanzfadens zu bemerken.

Die frühesten Entwickelungszustände der Firolaceen sind uns durch die Untersuchungen von LEUCKART (l. c. p. 64) und GEGENBAUR (l. c. p. 179) bekannt geworden. Die Beobachtungen LEUCKART's betreffen eine Firoloides, die nach der Vermuthung dieses Forschers mit F. Lesueurii Eyd. und Soul. identisch ist, die GEGENBAUR's beziehen sich auf Pterotrachea coronata.

Es war mir vergönnt, die Entwickelung der nämlichen Firoloidesart, deren reifen Larvenzustände oben in Betracht gezogen wurden, vom Ei aus verfolgen zu können. Die jungen Larven gleichen, wenn sie die Eierschnur verlassen, vollkommen denen der Pterotrachea (GEGENBAUR l. c. Tab. 8. Fig. 13. 14). Sie sind mit einem noch wenig entwickelten, aus zwei rundlichen Hälften bestehenden Segel und einem bereits kalkigen, gelblichgefärbten Gehäuse (dem spätern Schalenende) versehen. An der Bauchseite, hinter dem Velum, unterscheidet man den breiten, flachen, abgerundeten Deckelträger, nebst dem ihm anhängenden Operculum. Die Ohrbläschen sind bereits angelegt und enthalten einen runden Otolithen. Von dem Nahrungskanal ist aber zu dieser Zeit eben so wenig, wie bei den Larven der Pterotrachea, irgend eine Spur zu entdecken. Das Innere des von der Schale bedeckten Leibestheils ist blos von einem Haufen grosser Zellen angefüllt. Es sind diese Zellen nach LEUCKART und GEGENBAUR durch Theilung aus drei bis vier Furchungsballen, die bei der Bildung des Embryo unverändert in diesen übergehen, entstanden.

Nicht minder gross ist die Uebereinstimmung mit Pterotrachea im weitern Fortschritt der Entwickelung. Indem das Segel an Grösse zunimmt, wächst auf der Rückseite des künftigen Kopfes, und zwar dem einen Velumlappen näher, ein konischer, mit breiter Basis sich erhebender Vorsprung hervor. Es ist die Anlage des einen der beiden Fühler, wie GEGENBAUR, der zu dieser Zeit in einigen Fällen auch eine Andeutung des andern Fühlers beobachtet haben will, schon ganz richtig vermuthet. Die Anlagen der Augen sind bereits in zwei rundlichen, dunkelfarbigen Flecken angedeutet. Von dem Nahrungskanal ist bei Pterotrachea zu dieser Zeit, nach GEGENBAUR, nur erst die Anlage des Oesophagus, in Form eines vom Munde in das Leibesinnere herabsteigenden Zellenstranges wahrzunehmen.

In einem weiter vorgerückten Stadium lassen sich am grösser gewordenen Segel bereits die beiden Wimpersäume unterscheiden. Der Nahrungskanal hat sich nun so weit ausgebildet, dass man ausser dem Oesophagus auch den Magen als ansehnliche Erweiterung, und den rechterseits zum Vorderleibe sich hinziehenden Darm erkennt. Am Magen findet sich die schon erwähnte Platte mit Spitzen. Im Grunde der noch nicht einmal aus einer ganzen Windung bestehenden Schale ist noch der Rest der frühern grosszelligen Masse zu bemerken, die ohne Zweifel später zur Anlage der Leber verwendet wird.

Einige Zeit darauf lässt sich dicht vor dem Deckelträger ein kurzer, untersetzter, an der Spitze abgerundeter Fortsatz unterscheiden, der nun rasch sich verlängert und eine walzenförmige Gestalt annimmt. Man sieht ihn dann ziemlich lebhaft sich hin und her bewegen Es ist dieser Fortsatz, wie leicht zu errathen, die im Hervorwachsen begriffene, schon früher besprochene Anlage des Kielfusses (Fig. 20. Taf. II). Zu dieser Zeit ist auch schon das lebhaft pulsirende Herz an der Rückseite, dicht hinter der Schalenmündung, zu erkennen.

Die auffallendste, kurz vor dem Absterben der Larven wahrgenommene Veränderung betrifft den Fühler, der nicht nur sichtlich länger, sondern auch schon von der spätern cylindrischen Gestalt erschien.

Nach dieser Schilderung der frühesten Entwickelungszustände habe ich, bevor ich auf die Vorgänge bei der Metamorphose zu sprechen komme, noch der Veränderungen zu erwähnen, welche das Segel, die Augen und die Flossenanlage im weitern Verlaufe der Entwickelung erfahren.

Das Velum besteht anfangs noch aus zwei einfachen, scheibenförmigen Hälften. Die nächste Veränderung ist nun die, dass jede Hälfte aus der runden in eine länglichovale Gestalt übergeht, und in zwei, unter einem weit offenen Winkel von einander divergirende Lappen sich auszieht. Diese Lappen sind, wie man leicht einsieht, nichts anderes als die ersten Andeutungen der Wimpel. Indem nun diese immer stärker in die Länge auswachsen, kommt das Segel so zu seiner definitiven Gestalt.

Die erste Spur der Augen tritt, wie schon angezeigt, in Form zweier rundlicher, dunkler Pigmentflecke auf. Diese Flecke erleiden, während das Auge in seinen einzelnen Theilen sich ausbildet, keine weitere Veränderung, es sei denn, dass sie nach und nach etwas grösser werden. Wenn bereits die Linse und der Glaskörper deutlich zu erkennen sind, so findet man die

2) Pterotrachea.

Die Schale der Pterotrachealarven besitzt etwas über anderthalb Umläufe. Das Schalenende springt nach der rechten Seite etwas vor.

Bei der einen Art ist die Schale durchsichtig, ziemlich resistent und beträgt an ganz reifen Larven 0,75 Millm. im längern Durchmesser. Der letzte halbe Umgang ragt ganz frei über die erste Windung vor (Fig. 22. Taf. II).

Die zweite Art besitzt eine halb durchsichtige, sehr zarte, leicht zerbrechliche, bei völliger Reife 0,875 Millm. messende Schale. Der letzte halbe Umlauf liegt, bis zur Mündung, der ersten Windung dicht an. Ausserdem zeichnet sich die Schale durch dicht auf einander folgende Querwülste oder Rippen aus, die über dem Schalenende beginnen, und um so stärker ausgewirkt sind, je näher zur Mündung (Fig. 24. Taf. II).

Der Deckel ist bei beiden Arten transparent. Seine freie oder Aussenfläche ist, ganz im Gegensatz zu dem Verhalten des Deckels bei Firoloides, vertieft, während die spiralig-concentrischen Anwachsstreifen weniger zahlreich sind.

Die Platte mit Spitzen fehlt am Magen der Pterotrachealarven. Auch ist am Deckelträger nicht die geringste Andeutung des künftigen Schwanzfadens zu bemerken.

Die frühesten Entwickelungszustände der Firolaceen sind uns durch die Untersuchungen von Leuckart (l. c. p. 64) und Gegenbaur (l. c. p. 179) bekannt geworden. Die Beobachtungen Leuckart's betreffen eine Firoloides, die nach der Vermuthung dieses Forschers mit F. Lesueurii Eyd. und Soul. identisch ist, die Gegenbaur's beziehen sich auf Pterotrachea coronata.

Es war mir vergönnt, die Entwickelung der nämlichen Firoloidesart, deren reifere Larvenzustände oben in Betracht gezogen wurden, vom Ei aus verfolgen zu können. Die jungen Larven gleichen, wenn sie die Eierschnur verlassen, vollkommen denen der Pterotrachea (Gegenbaur l. c. Tab. 8. Fig. 13. 14). Sie sind mit einem noch wenig entwickelten, aus zwei rundlichen Hälften bestehenden Segel und einem bereits kalkigen, gelblichgefärbten Gehäuse (dem spätern Schalenende) versehen. An der Bauchseite, hinter dem Velum, unterscheidet man den breiten, flachen, abgerundeten Deckelträger, nebst dem ihm anhängenden Operculum. Die Ohrbläschen sind bereits angelegt und enthalten einen runden Otolithen. Von dem Nahrungskanal ist aber zu dieser Zeit eben so wenig, wie bei den Larven der Pterotrachea, irgend eine Spur zu entdecken. Das Innere des von der Schale bedeckten Leibestheils ist blos von einem Haufen grosser Zellen angefüllt. Es sind diese Zellen nach Leuckart und Gegenbaur durch Theilung aus drei bis vier Furchungsballen, die bei der Bildung des Embryo unverändert in diesen übergehen, entstanden.

Nicht minder gross ist die Uebereinstimmung mit Pterotrachea im weitern Fortschritt der Entwickelung. Indem das Segel an Grösse zunimmt, wächst auf der Rückseite des künftigen Kopfes, und zwar dem einen Velumlappen näher, ein konischer, mit breiter Basis sich erhebender Vorsprung hervor. Es ist die Anlage des einen der beiden Fühler, wie GEGENBAUR, der zu dieser Zeit in einigen Fällen auch eine Andeutung des andern Fühlers beobachtet haben will, schon ganz richtig vermuthet. Die Anlagen der Augen sind bereits in zwei rundlichen, dunkelfarbigen Flecken angedeutet. Von dem Nahrungskanal ist bei Pterotrachea zu dieser Zeit, nach GEGENBAUR, nur erst die Anlage des Oesophagus, in Form eines vom Munde in das Leibesinnere herabsteigenden Zellenstranges wahrzunehmen.

In einem weiter vorgerückten Stadium lassen sich am grösser gewordenen Segel bereits die beiden Wimpersäume unterscheiden. Der Nahrungskanal hat sich nun so weit ausgebildet, dass man ausser dem Oesophagus auch den Magen als ansehnliche Erweiterung, und den rechterseits zum Vorderleibe sich hinziehenden Darm erkennt. Am Magen findet sich die schon erwähnte Platte mit Spitzen. Im Grunde der noch nicht einmal aus einer ganzen Windung bestehenden Schale ist noch der Rest der frühern grosszelligen Masse zu bemerken, die ohne Zweifel später zur Anlage der Leber verwendet wird.

Einige Zeit darauf lässt sich dicht vor dem Deckelträger ein kurzer, untersetzter, an der Spitze abgerundeter Fortsatz unterscheiden, der nun rasch sich verlängert und eine walzenförmige Gestalt annimmt. Man sieht ihn dann ziemlich lebhaft sich hin und her bewegen Es ist dieser Fortsatz, wie leicht zu errathen, die im Hervorwachsen begriffene, schon früher besprochene Anlage des Kielfusses (Fig. 20. Taf. II). Zu dieser Zeit ist auch schon das lebhaft pulsirende Herz an der Rückseite, dicht hinter der Schalenmündung, zu erkennen.

Die auffallendste, kurz vor dem Absterben der Larven wahrgenommene Veränderung betrifft den Fühler, der nicht nur sichtlich länger, sondern auch schon von der spätern cylindrischen Gestalt erschien.

Nach dieser Schilderung der frühesten Entwickelungszustände habe ich, bevor ich auf die Vorgänge bei der Metamorphose zu sprechen komme, noch der Veränderungen zu erwähnen, welche das Segel, die Augen und die Flossenanlage im weitern Verlaufe der Entwickelung erfahren.

Das Velum besteht anfangs noch aus zwei einfachen, scheibenförmigen Hälften. Die nächste Veränderung ist nun die, dass jede Hälfte aus der runden in eine länglichovale Gestalt übergeht, und in zwei, unter einem weit offenen Winkel von einander divergirende Lappen sich auszieht. Diese Lappen sind, wie man leicht einsieht, nichts anderes als die ersten Andeutungen der Wimpel. Indem nun diese immer stärker in die Länge auswachsen, kommt das Segel so zu seiner definitiven Gestalt.

Die erste Spur der Augen tritt, wie schon angezeigt, in Form zweier rundlicher, dunkler Pigmentflecke auf. Diese Flecke erleiden, während das Auge in seinen einzelnen Theilen sich ausbildet, keine weitere Veränderung, es sei denn, dass sie nach und nach etwas grösser werden. Wenn bereits die Linse und der Glaskörper deutlich zu erkennen sind, so findet man die

respectiven Flecke stets an der Innenseite des Bulbus, dicht neben den brechenden Medien. In der reifen Larve sieht man sie, wie bereits erwähnt, mehr gegen die Linse hingerückt. Sie scheinen nur noch kurze Zeit nach der Metamorphose zu bestehen, um dann spurlos zu verschwinden. Was die brechenden Medien betrifft, so scheinen sie zu gleicher Zeit sich zu bilden. Wenigstens unterschied ich beide schon deutlich, so klein der Bulbus auch sein mochte. Dass die Pigmentschicht erst kurz vor der Metamorphose auftritt, ist schon erwähnt worden.

Die Veränderungen, denen die Flossenanlage unterliegt, fallen in die letzte Zeit des Larvenlebens und beruhen lediglich auf der Umbildung derselben in den Kielfuss. Es besteht dieser zunächst von dem Ursprunge der Anlage ausgehende und successive immer weiter fortschreitende Umwandlungsprocess darin, dass die Anlage im Sinne des spätern Kielfusses immer stärker in die Breite sich auszieht und abflacht. Bevor noch die Metamorphose eintritt, zeigt sich schon ein Drittheil oder selbst die Hälfte der Flossenanlage in solcher Weise umgewandelt, während man den übrigen noch unveränderten Theil in früherer Weise fortwährend sich hin und her bewegen sieht.

Die Metamorphose kündigt sich zunächst durch das im Schwinden begriffene Velum an. Nun streift das Thier die Schale ab und entledigt sich bald darauf auch des Deckels. Von dem Velum sind dann noch einige winzige, rasch schwindende Reste neben den Augen wahrzunehmen. So verhält es sich in der Regel bei Firoloides. Bei Pterotrachea dagegen kommt das junge Thier dem gänzlichen Eingehen des Segels an Ort und Stelle zuvor, indem es dasselbe, sei es nun kurz vor oder kurz nach dem Ausschlüpfen aus der Schale, verschlingt.

Das aus seiner engen Behausung befreite Thier ist anfangs noch klein, wenig durchsichtig, gleichsam zusammengeschrumpft. Bald aber dehnt es sich aus und wächst nun rasch zu seiner künftigen Gestalt heran.

Der Rüssel, der vor der Verwandlung noch ganz zu fehlen schien, ist nun deutlich wahrzunehmen. Sein plötzliches Erscheinen kann ich mir nur durch eine Hervorstülpung erklären.

An dem nun schon weiter ausgebildeten Kielfusse gewahrt man anfangs noch einen ziemlich ansehnlichen Rest der frühern cylindrischen Anlage, und zwar findet sich derselbe bei Firoloides auf dem derzeitigen Vorderrande des Fusses, mehr nach unten zu, bei Pterotrachea mitten auf dem Unterrande. Bald aber geht auch dieser Rest mit Hinterlassung einer unscheinbaren, zuletzt schwindenden Narbe ganz in dem Kielfuss auf. So erlangt der letztere endlich seine beilförmige Gestalt. Der Saugnapf aber, der bekanntlich nur den Männchen der Firolaceen zukommt, ist zu dieser Zeit nicht einmal angedeutet[1].

Der spätere hintere Rumpftheil oder Schwanz bildet sich erst während der Metamorphose. Bei seinem Hervorwachsen dicht hinter dem noch unvollkommenen Kielfusse verdrängt er den des Operculums verlustig gegangenen Deckelträger aus seiner ursprünglichen Stellung, so dass dieser auf die Rückseite des hervorsprossenden Schwanzes zu liegen kommt. Der Deckel-

---

1) Es ist bemerkenswerth, wie nahezu die Stelle, welche die Narbe der frühern Flossenanlage einnimmt, derjenigen entspricht, wo später, je nach den Gattungen, der Saugnapf entsteht.

träger schrumpft nun nach beendigter Metamorphose immer mehr ein, und verwischt sich zuletzt spurlos.

Bei Pterotrachea wächst der Schwanz schon bald nach der Verwandlung zu einer ansehnlichen Länge aus, und erscheint dann in der Gestalt eines drehrunden, gegen sein Ende hin allmählig sich verjüngenden Leibesfortsatzes, der bis zu seiner definitiven Gestalt noch manchen Veränderungen unterliegen muss (s. Fig. 23. Taf. II). Von dem künftigen Schwanzfaden lässt sich zu dieser Zeit noch keine Spur wahrnehmen.

Bei Firoloides dagegen erlangt der Schwanz schon bald nach der Umwandlung die bleibende Gestalt. Es ist bereits erwähnt (s. p. 27), dass der Schwanzfaden bei dieser Gattung schon während der Larvenperiode entsteht, und ursprünglich die Gestalt eines noch kurzen, dem Deckelträger aufsitzenden, von einem dunkelbraunen Pigmentringe umfassten Fortsatzes hat. Während der Entwickelung des Schwanzes wächst nun dieser Fortsatz zu einer bedeutenden Länge aus. Ist der Schwanz vollkommen ausgebildet, so lassen sich am Schwanzfaden, ausser dem frühesten, dicht unter der Spitze wahrzunehmenden Pigmentgürtel, oft schon zwei andere, in weiten Abständen auf einander folgende unterscheiden. Zu dieser Zeit ist der Schwanzfaden schon äusserst contractil und wechselt demzufolge seine Gestalt nicht minder häufig als der Schwanzfaden ausgewachsener Thiere. Hierbei erscheint seine Spitze nicht selten unverhältnissmässig stark, zur Form eines Kolbens aufgetrieben (Fig. 21. Taf. II).

Die Reduction der im Larvenzustande so deutlich ausgewirkten Fühler beginnt während der Metamorphose, geht aber in der Regel nicht so rasch vor sich, dass man nicht noch nach derselben sichtliche Reste der frühern Fühler vorfände. Nur in Bezug auf Firoloides muss ich bemerken, dass sich an den Fühlern einzelner Exemplare zu der entsprechenden Zeit keine Spur irgend einer Verkümmerung wahrnehmen liess, wornach denn zu vermuthen, dass solche Exemplare später zu Männchen auswachsen.

Was die Augen anlangt, so sieht man die Pigmentschicht unmittelbar nach der Umwandlung zwar schon bis zur Linse reichen, doch ist sie noch immer blassroth, und erst kurze Zeit nachher erhält sie jene dunkelbraune Farbe, die ihr im ausgewachsenen Thiere eigen. Dann hat auch der Bulbus seine definitive Gestalt erlangt. Bei der Pterotracheaart mit ebener Larvenschale gleicht er dem der Pt. mutica, bei der Species mit quergerippter Schale scheint er mehr mit dem der Pt. coronata übereinzustimmen.

Ueber die Grössenverhältnisse unlängst aus der Schale geschlüpfter Firolaceen führe ich schliesslich noch Folgendes an.

Pterotrachea 1te Sp.

Ein den Tag zuvor im Larvenzustande eingefangenes Exemplar maass bei ausgestrecktem Leibe anfangs an 2 Millm., am nächstfolgenden Tage schon 3,5 Millm., wovon 1 Millm. allein auf den Schwanz kommt.

Ein zweites Exemplar hatte innerhalb vier bis fünf Tagen seit der Verwandlung eine Länge von nahezu 4 Millm. erreicht, wovon 0,625 Millm. auf den Schwanz zu rechnen.

Pterotrachea 2te Sp.

Die Länge eines unlängst umgewandelten Exemplars betrug 2,625 Millm.

Firoloides.

Einzelne Exemplare waren innerhalb zwei bis drei Tagen nach dem Abstreifen der Schale so stark herangewachsen, dass ihre Länge, ohne den Schwanzfaden, 5 Millm. und darüber betrug. Dagegen ein den Tag vorher als Larve eingefangenes Exemplar, den Schwanzfaden nicht mit eingerechnet, nur c. 1,5 Millm. maass[1].

1) Firolella vigilans Trosch. (Arch. f. Naturgesch. 1855. Bd. 1. p. 298) ist ohne Zweifel nichts anderes, als ein noch junges, unlängst metamorphosirtes Exemplar einer Firoloides oder Pterotrachea. Dafür spricht schon die geringe Grösse des Thierchens, das nach TROSCHEL's Angabe nur 3,5 Mill. misst.

Atlantaceen.

Atlantalarven in jüngern Entwickelungsstadien sind zuerst von GEGENBAUR beobachtet (l. c. p. 126).

Die ausgebildeten, mit einem je nach den Arten bald mehr, bald minder entwickelten Kielfusse versehenen Larven der Atlantaceen unterscheiden sich von denen der vorerwähnten Familie durch eine stärker gewundene, kreiselförmige Schale, und ein jederseits in drei viel kürzere Wimpel ausgezogenes Velum.

An der deutlich genabelten, durch ein mehr oder weniger vorspringendes Gewinde ausgezeichneten Schale ist hinter der Mündung der erste Ansatz zum künftigen Kiel, in der Gestalt eines kurzen, niedrigen Kammes mit schräg abgestutztem Vorderrande zu erkennen (Fig. 26. Taf. II). Streckt sich die Larve aus der Schale hervor, so schlägt sich um den Kamm ein reichlich mit Muskelfasern versehener Fortsatz des Mantels[1].

Der Kielfuss ist vor der beginnenden Reduction des Segels bald stärker, bald schwächer entwickelt, je nach der Form, die ihm bei seiner ursprünglichen Anlage eigen. Bei einzelnen Arten der Atlantaceen wächst er nämlich, wie bei den Firolaceen, in der Gestalt eines walzenförmigen, immerfort sich hin und her bewegenden Fortsatzes hervor und unterliegt während seiner Ausbildung den nämlichen Veränderungen. Bei andern Arten dagegen tritt er gleich anfangs als niedriger, abgerundeter, an den Seiten abgeflachter und bis zu einer gewissen Periode noch unbewegter Vorsprung auf. In diesem Fall erlangt er kurz vor der Metamorphose schon nahezu die ihm später zukommende Gestalt und ist auch bereits mit dem Saugnapfe versehen. Auch sieht man ihn zu Zeiten hin- und hergeschwenkt werden.

Bei den Larven mit cylindrischer Flossenanlage ist der Kielfuss dagegen nicht weiter entwickelt, als bei den Firolaceen zu der entsprechenden Zeit, indem nur erst ein Theil der Anlage, von der Basis aus, blattartig verbreitert, der übrige Theil noch unverändert erscheint. Nichtsdestoweniger ist auch in diesem Fall der Saugnapf schon entwickelt.

Der Deckelträger, der mit dem Kielfusse von einer beiden gemeinschaftlichen Basis abgeht, hat entweder eine abgerundete Spitze, oder es ist letztere, wie die Mittellappenanlage der

---

1) Am erwachsenen Thier entspringt dieser Fortsatz mitten vom obern Rande des Mantels. Vergl. d'ORBIGNY, Voy. d. l'Amérique méridion. p. 163, ferner EYDOUX et SOULEYET, Voy. d. la Bonite, p. 297.

Creseis- und Spirialislarven, in einen schmalen Zipfel ausgezogen. Letztere Gestalt kommt ihm namentlich bei den Arten mit cylindrischer Flossenanlage zu.

Die Sinnesorgane, Fühler, Augen und Gehörblasen, sind an reifen Larven schon weit entwickelt, namentlich die Augen, die in Bezug auf die Gestalt, den Bau und die Farbe der Pigmentschicht schon völlig mit denen der ausgewachsenen Thiere übereinstimmen.

Der Rüssel scheint in der Regel erst während der Verkümmerung des Segels hervorzutreten. Nichtsdestoweniger ist die Anlage der Mundmasse noch vor der Reife der Larven an der Anwesenheit eines deutlich ausgewirkten Zungenvorsprunges zu erkennen, dessen Radula in Bezug auf die Anordnung, die Form und die Zahl der Zähnchen in jeder Querreihe schon der im ausgewachsenen Thiere entspricht.

Der Nahrungskanal besteht zur Zeit aus einer länglichovalen, hinten blind endigenden, als Magen functionirenden Erweiterung, dem Oesophagus, der dicht vor dem blinden Ende in den Magen sich einsenkt, und dem vom vordern Ende des Magens abgehenden, zur Mantelhöhle oder spätern Kiemenhöhle sich erstreckenden Darm.

Das Gewinde der Schale ist theils von der Leber, theils von der Anlage der Geschlechtsdrüse, die durch mehrere auf einander folgende Quereinschnitte als ein in eben so viele Lappen zertheiltes Gebilde erscheint, ausgefüllt. Das Herz liegt, wie im erwachsenen Thiere, zur Linken, dicht am Grunde der Mantelhöhle. Zur Seite des Enddarms ist auch bereits die rhythmisch sich contrahirende Niere zu unterscheiden.

In der Mantelhöhle ist noch nicht die geringste Andeutung der künftigen Kieme, wohl aber des wulstigen Wimperstreifen, den man im ausgewachsenen Zustande dicht neben der Kieme antrifft (vergl. GEGENBAUR l. c. p. 121), wahrzunehmen.

Die jüngsten der von mir beobachteten Atlantalarven besassen ausser dem Deckelträger und einer in zwei bis höchstens zwei und ein halb Windungen aufgerollten Schale, ein noch wenig entwickeltes, aus zwei einfachen, rundlichen Hälften bestehendes Velum. Bei weiter in der Entwickelung vorgerückten Larven waren die Segellappen am Aussenrande schon etwas eingebuchtet. Es liessen sich auf's Deutlichste der Nahrungskanal, das Herz, die Ohrblasen, und ausser den Augen, die bei ganz jungen Larven blos durch zwei schwärzliche Pigmentflecke angedeutet sind, auch noch die Fühler, in Form von kurzen, konischen Vorsprüngen unterscheiden. Der Kielfuss war noch nicht angelegt, und eben so wenig liess sich irgend eine Spur der Zungenbewaffnung wahrnehmen.

Was nun die weitere Ausbildung der bereits angelegten, so wie das Erscheinen der noch fehlenden Organe anlangt, so ist zunächst in Betreff des Segels anzuführen, dass die erwähnte Einbucht am Aussenrande der beiden Lappen immer tiefer wird, womit denn das untere und das mittlere Paar der Wimpel immer deutlicher hervortreten. Erst später wachsen die obern Wimpel aus den mittlern hervor, und in der Regel so, dass das der einen Seite früher als das der andern sich bildet.

Bei Larven, deren Flossenanlage die Gestalt eines wenig erhobenen, von den Seiten comprimirten Vorsprungs hat, ist dieselbe bereits zu einer Zeit, wo die Velumwimpel zwar voll-

zählig, aber das obere Paar noch wenig entwickelt ist, deutlich wahrzunehmen. Von dem künftigen Saugnapf ist anfangs noch keine Spur zu sehen. Deutlich erkennt man ihn aber vor der Reife der Larve, an der Basis des in der Ausbildung begriffenen Kielfusses.

Atlanta Peronii und Oxygyrus Keraudrenii scheinen zu den Arten, deren Kielfuss in der eben gedachten Weise sich entwickelt, zu gehören[1].

Bei Larven, deren Kielfuss nach dem bei den Firolaceen beschriebenen Modus sich entwickelt, fehlt der Saugnapf in den frühern Stadien nicht minder, wogegen man ihn später an der Basis der in der Umbildung begriffenen Anlage immer leicht unterscheidet. Noch vor dem Eingehen des Segels ist die Anlage schon grösstentheils in den Kielfuss umgewandelt. Das noch unveränderte, nach früherer Weise immerfort lebhaft sich bewegende Endstück derselben findet sich dann dicht vor dem Saugnapfe, woraus denn hervorgeht, dass auch bei den Atlantaceen die Stelle, wo dies Endstück später spurlos sich verwischt, mit derjenigen, die der Saugnapf einnimmt, nahezu zusammenfällt.

Die Entwickelung der Augen geht ganz in der bei den Firolaceen erwähnten Weise vor sich.

Die Bildung des hintern Rumpftheiles oder Schwanzes scheint, wie bei den Firolaceen, erst während der Metamorphose zu beginnen. Es wächst dieser Leibesabschnitt dicht vor dem Deckelträger, der, genau genommen, nichts weiter als das hintere, schon im Embryo angelegte Ende desselben darstellt, aus der gemeinschaftlichen Basis des Kielfusses und Deckelträgers hervor.

Die Kieme fehlt den jungen, unlängst aus der Larve hervorgegangenen Atlanten. Sie tritt erst später auf und besteht anfangs aus nur wenigen Blättchen, deren Zahl mit dem fortschreitenden Wachsthum des Thieres immer mehr zunimmt.

Die Begattungsorgane der Männchen scheinen sehr bald nach der Metamorphose sich zu entwickeln.

---

1) Die Anlage des Kielfusses scheint von GEGENBAUR bald für den Rüssel, bald für einen der beiden Fühler angesehen worden zu sein (l. c. p. 127 u. 226. Tab. 8. Fig. 1 *e*).

Carinaria mediterranea.

Die Gattung Carinaria, die man mit Recht als eine Uebergangsform von den Atlantaceen zu den Firolaceen betrachtet, zeigt auch im Larvenzustande eine Combination der Charactere beider Familien. Einerseits nämlich schliesst sie sich durch ihre stärker gewundene Schale und ihr in drei Paar Wimpel zerschlitztes Segel den Atlantalarven, andererseits durch ihre cylindrische Flossenanlage den Larven der Firolaceen an.

Die Herkunft der Carinarialarven, von denen mir ganz reife nicht zu Gesicht gekommen sind, gab sich vornehmlich an der Schale zu erkennen, die in Form, Grösse, Skulptur und Färbung vollkommen den frühest gebildeten Umläufen des Schalengewindes[1] ausgewachsener Carinarien entspricht (Fig. 25. Taf. II).

Die Wimpel des Segels sind viel länger und schmaler als an den Larven der Atlantaceen. In dieser Beziehung gleicht also das Velum dem der Firolaceen, mit dem es auch durch einen dunkelbraunen Pigmentstreifen, der längs dem obern Wimpersaum sich hinzieht, übereinstimmt.

An dem jüngsten zur Beobachtung gekommenen Exemplar, dessen Schale etwa anderthalb Windungen zeigte, hatten die beiden Segellappen eine länglichovale Gestalt, und waren am Aussenrande schwach eingebuchtet, womit also die Theilung in zwei Paar Wimpel angedeutet war. Das oberste oder hinterste Paar der Wimpel entwickelt sich, gerade wie bei den Atlantaceen, erst später, und eben so entsteht das zu diesem Paar gehörende Wimpel der einen Seite früher als das der andern.

Der Deckelträger besitzt einen ebenen, nicht, wie bei den Firolaceen, in der Mitte eingeschnittenen Rand, gleicht also in dieser Hinsicht mehr dem der Atlantalarven.

Die Anlage des Kielfusses ist lang, in jedem Betracht mit der bei den Firolaceen übereinstimmend. Von dem Saugnapf liess sich an den ältesten zur Beobachtung gekommenen Larven keine Spur entdecken.

Die Fühler älterer Larven sind äusserst lang, längs der einen Seite mit rundlichen, dem Anschein nach mit flimmernden Cilien versehenen Erhabenheiten besetzt. Ihre Oberfläche

---

1) Unter Schalengewinde verstehe ich hier nur die aus drei bis drei ein halb Windungen bestehende, so scharf gegen den letzten, mit dem Kiel versehenen Umlauf abgesetzte Spira.

erscheint dadurch wie knotig oder warzig. Auffallend ist die starke, ruckweise vor sich gehende Verkürzung dieser Fühler. An jüngern Larven sind die Fühler viel kürzer und untersetzter, und zuweilen der eine weniger lang als der andere: eine Ungleichheit, die man auch an den Fühlern der Firolaceen beobachtet.

Von der Zungenbewaffnung war an den ältesten Larven noch keine Andeutung zu erkennen. Der Nahrungskanal ist schön purpurroth, gerade von der Farbe des Tractus der Tiedemannialarven.

Wahrscheinlich fällt die Vollendung des Schalengewindes noch in die Larvenperiode. Da dasselbe im Breitendurchmesser c. 1,25 — 1,375 Millm. misst, so ist hiernach die Grösse, welche die Larve bei ihrer Reife erreichen dürfte, ungefähr abzuschätzen[1].

---

1) Ueber die Bildung und das Wachsthum der Carinarienschale verweise ich auf die anschauliche Schilderung in d'ORBIGNY's schon citirtem Werk (p. 159 u. 161).

Uebersicht der Larvenzustände und Metamorphosen der Pteropoden und Heteropoden.

A) Pteropoden.

1) Cymbuliaceen.

Die Cymbuliaceen besitzen im Larvenzustande ein in zwei Paar Wimpel zerschlitztes Velum und eine gewundene Kalkschale.

Die Entwickelung ihrer Flosse geht ganz in der Art, wie bei den Hyalaeaceen und Spirialiden vor sich. Zunächst nämlich entsteht der unter dem Namen des Mittellappens bekannte Theil derselben, und erst später treten die Seitenflügel hinzu. Der künftige Mittellappen hat die Gestalt eines blattförmig abgeflachten Fortsatzes, und trägt einen Deckel zum Verschluss der Schalenmündung.

Schale und Deckel gehen bei der Verwandlung nebst dem Segel verloren.

Tiedemannia erleidet in der spätern Jugendperiode noch eine rückschreitende Metamorphose. Zuvörderst nämlich verschwindet der schon während der Larvenentwickelung angelegte contractile Anhang des Mittellappens, später auch der ganz in der Flosse aufgehende Mittellappen, während beide Theile bei Cymbulia im Fortschritt des Wachsthums sich weiter ausbilden.

2) Clioiden.

Die durch ihren Habitus und Bau den schaligen Pteropoden so schroff gegenüberstehenden Clioiden weichen von den letztern nicht minder durch ihre Entwickelung ab. Sie sind in der frühesten Entwickelungszeit mit einem meistens mächtigen, aus zwei unzerschlitzten Lappen bestehenden Segel, und einer geraden, in der Regel konischen Schale versehen. Sie verlieren das Segel und die Schale schon sehr früh, ehe noch die Flossen angelegt sind. Bevor aber das Segel eingeht, haben sich als Stellvertreter desselben drei Wimperreifen entwickelt, mittelst deren die Larve in der darauf folgenden Periode, wo die Flossen hinzukommen, hurtig umherkreist. Von diesen Wimperreifen, die im Grunde nur als Wiederholungen der beiden Wimpersäume des frühern Segels zu betrachten sind (s. Anhang sub 8), schwindet im Verlauf der Entwickelung einer hinter dem andern, zunächst der vorderste, hierauf der mittlere, und erst kurz vor der Reife der hinterste.

Die Clioiden unterliegen somit einer zweimaligen Metamorphose, das eine Mal, indem sie das Segel und die Schale, das andere Mal, indem sie die Wimperreifen verlieren. Genau genommen ist indess nur der erstere dieser Vorgänge als Metamorphose zu bezeichnen.

Der sogenannte, schon in der frühesten Entwickelungsperiode angelegte Fuss scheint zwar genetisch dem Mittellappen der schaligen Pteropoden zu entsprechen, ob er aber als morphologisches Aequivalent desselben anzusehen, muss vorläufig noch unentschieden bleiben.

B) Heteropoden.

1) Atlantaceen.

Den Atlantaceen kommt im Larvenzustande ein in drei Paar kurze Wimpel ausgezogenes Segel zu.

Der schon früh, dicht vor dem Deckelträger (Pomatophor), dem Homologon des Fussrudiments der Gasteropodenlarven hervorwachsende Kielfuss hat ursprünglich, je nach den Arten, entweder die Gestalt eines niedrigen, an den Seiten abgeflachten Vorsprungs, oder eines langen, walzenförmigen, fortwährend sich hin und her krümmenden Fortsatzes. In jenem Fall erlangt er noch vor dem Schwinden des Segels seine definitive Gestalt, in diesem erst später. In beiden Fällen ist aber der Saugnapf schon vor dem Beginn der Metamorphose, an der Basis des noch unvollkommenen Kielfusses zu unterscheiden.

Der Deckelträger geht während der Reduction des Segels nicht ein, wird vielmehr zu einem integrirenden Theil des dicht vor ihm hervorwachsenden hintern Leibesabschnittes oder Schwanzes.

2) Carinariaceen.

Die Carinariaceen sind während der Larvenperiode im Besitz eines Segels, dessen beide Hälften in drei lange, schmale Wimpel zertheilt sind.

Die Anlage ihres Kielfusses hat, wie bei einzelnen Atlantaarten, die Gestalt eines dicht vor dem Deckelträger angebrachten cylindrischen, sehr langen, in häufiger Bewegung begriffenen Fortsatzes.

Reife Larven sind noch nicht beobachtet. Es ist daher noch unbekannt, ob der Saugnapf, der bekanntlich beiden Geschlechtern zukommt, vor der Reduction des Segels, oder erst später sich entwickelt.

Was den Deckelträger betrifft, so ist zu vermuthen, dass ihm, nachdem er während der Verkümmerung des Segels des Operculums sich entledigt, ein ähnliches Schicksal wie bei den Firolaceen bevorsteht.

3) Firolaceen.

Die Firolaceen sind im Larvenzustande mit einer gewundenen Schale und einem jederseits in zwei lange, schmale Wimpel ausgezogenen Velum versehen.

Ihre Flossenanlage gleicht ganz der der Carinariaceen. Die Umbildung derselben zur spätern beilförmigen Gestalt fällt in die letzte Zeit des Larvenlebens.

Bei der Metamorphose geht ausser dem Segel und der Schale auch das Operculum verloren. Den während dieses Vorgangs durch den hervorwachsenden hintern Rumpftheil oder Schwanz aus seiner frühern Lage gebrachten Deckelträger nimmt man noch anfangs auf der Rückseite des Schwanzes wahr, jedoch schrumpft er bald zusammen und verwischt sich zuletzt spurlos.

Von dem Saugnapf, den bekanntlich nur die Männchen besitzen, ist weder während der Larvenperiode, noch später nach beendigter Metamorphose, irgend eine Spur zu erkennen. Eben so verhält es sich mit dem fadenförmigen contractilen Anhang des Schwanzes bei den Pterotracheen, während er bei Firoloides schon früh angelegt, nach der Umwandlung zu einer ansehnlichen Länge auswächst.

Die Pterotracheen, so wie die Weibchen von Firoloides, erleiden insofern noch eine rückschreitende Metamorphose, als ihre im Larvenzustande so deutlich ausgewirkten Fühler nach der Verwandlung eingehen.

Es reihen sich somit die Atlantaceen (unter den schaligen Pteropoden die Hyalaeaceen und Spirialiden) in Bezug auf ihre einfachere Metamorphose den Ctenobranchiaten an, während die Cymbuliaceen, Clioiden und Firolaceen mehr den Nudibranchiaten und Abranchiaten (Actaeon, Phyllirhoë) sich anschliessen.

Anhang zur Erläuterung.

1) Die beiden, wahrscheinlich zum Ergreifen und Festhalten der Beute dienenden Hakensäcke der Pneumodermen finden sich auch bei den Clionen, sicher wenigstens bei Clio borealis. Hält man sich an ESCHRICHT's Beschreibung vom Bau dieser Organe, so wird man freilich anstehen, sie mit denen der Pneumodermen für völlig gleichbedeutend zu halten (ESCHRICHT, Anatomische Unters. über die Clione borealis, 1838). Ich habe mich indess nach Untersuchungen, die an mehreren, durch Prof. TROSCHEL's Güte mir zugekommenen Weingeistexemplaren dieser Clioart angestellt wurden, überzeugt, dass die gedachten Organe in beiden Gattungen nach einem übereinstimmenden Plane gebaut sind. Auch bei Clio besteht nämlich jedes derselben aus einem äussern, derbfleischigen, sowohl schon von ESCHRICHT als auch von EYDOUX und SOULEYET (Voyage de la Bonite T. 2. p. 280) beobachteten Sack, und einer seitlichen Ausstülpung der Cuticula der Mundhöhle, die in Form eines mit Häkchen besetzten Blindschlauches tief in den äussern Sack herabreicht. So wird auch der hervorgestülpte Hakenschlauch, mittelst einer ähnlichen Muskelvorrichtung, wie sie GEGENBAUR (l. c. p. 81) bei Pneumodermon angetroffen, wieder zurückgezogen. Hiernach beschränken sich die Differenzen in beiden Gattungen auf eine schwächere Entwickelung der Hakensäcke und eine demgemäss geringere Zahl Häkchen bei den Clionen.

Der Gattung Cliopsis fehlen die Hakensäcke. Ihre Mundhöhlenbewaffnung besteht nach TROSCHEL's Beobachtungen aus drei scheibenförmigen, dicht mit dornartigen Zähnchen besetzten Platten, von denen zwei einander seitlich gegenüber liegen, während die dritte vor der Zunge, auf dem Boden der Mundhöhle sich findet (TROSCHEL, Gebiss der Schnecken, 1. Lief. p. 55)[1]. Nach TROSCHEL's Ansicht stellen diese Platten wahre Kiefer vor, und es lässt sich ihnen in der That keine andere Bedeutung zuschreiben. Vom morphologischen Gesichtspunkte aus, glaube ich jedoch die beiden seitlichen Zahngruppen für die Aequivalente der Hakenschläuche der Pneumodermen und Clionen ansehen zu müssen.

2) Der contractile, morphologisch dem Schwanzfaden der Firolaceen entsprechende Anhang des Mittellappens ausgewachsener Cymbulien, ist auf einer Strecke von seinem Ursprung

---

1) Es ist wohl einem Gedächtnissfehler zuzuschreiben, wenn TROSCHEL die mittlere Platte auf die obere Wand der Mundhöhle verlegt.

an, die einem Fünftheil etwa seiner ganzen Länge entspricht, pigmentlos. Die übrigen vier Fünftheile sind von braunrother Farbe[1]. Das Pigment ist in oberflächlich gelagerten Zellen enthalten. An einzelnen Exemplaren ist die Farbe heller, oft kaum merklich, an andern viel dunkler. Es hat dies seinen Grund in der grössern oder geringern Menge der Pigmentzellen, die bei dunklerer Färbung zugleich dichter an einander gedrängt sind. — Der Anhang ist seiner ganzen Länge nach mit zerstreut stehenden Büscheln unbewegter Wimperhaare besetzt.

3) Der Ausdruck Wimperschild ist zuerst von GEGENBAUR zur Bezeichnung eines bei den Hyalaeaceen sich vorfindenden Organs eingeführt, das als scharf begränztes Gebilde einen Theil der Mantelhöhlenwand überzieht und seiner Struktur nach aus abwechselnden Feldern verschieden geformter flimmernder Zellen besteht. Seine Bedeutung ist noch nicht genügend erforscht, doch scheint es bei Cleodora und Creseis die fehlende Kieme zu vertreten (J. MÜLLER, Monatsber. 1857. p. 9). Ein ähnliches Wimperschild kommt auch den Cymbuliaceen zu. Wie bei den Hyalaeaceen dicht bei der Mantelöffnung beginnend, erstreckt es sich über die ganze obere, von der Schale bedeckte Wand der Mantelhöhle und reicht fast bis an den Grund der letztern. Seinem Bau nach besteht es in seiner ganzen Ausbreitung aus polygonalen, dicht mit Flimmerhaaren besetzten Cylinderzellen. Diese Zellen scheinen gegen die Mantelöffnung zu an Umfang allmählig abzunehmen.

In Weingeist trübt sich das Wimperschild und nimmt theils eine weisse, theils eine gelbliche Färbung an. Es lässt sich dann als bröckliche Masse stellenweise leicht ablösen. In diesem durch Weingeist veränderten Zustande hat es schon van BENEDEN gesehen (Exercices zootomiques 1839. Mém. s. l. Cymbulie, p. 8).

4) In Bezug auf die Mundregion der Cymbulien verweise ich auf das Werk von EYDOUX und SOULEYET (Voy. de la Bonite. Zoolog. T. 2. p. 228), wo sich schon eine sehr vollständige, durch Abbildungen erläuterte Beschreibung derselben findet.

Die beiden Falten oder Duplicaturen, welche die zum Munde führende Furche begrenzen, enthalten kein muskulöses Gewebe, dagegen zahlreiche Nervenverästelungen. Die Furche scheint von einem Pflasterepithel überzogen, während der flimmernde Rand der Duplikaturen von einem Cylinderepithel, das die Cilien trägt, bekleidet ist. Man kann die Duplikaturen für homolog den Lippenfalten der Hyalaeaceen und Spirialiden ansehen.

In Betreff der beiden, ebenfalls reichlich mit flimmernden Cilien besetzten wulstigen Vorsprünge oder Lappen dicht vor oder über dem Munde bemerke ich noch, dass sie gegen den letztern sich herabsenkend, in immer dichtere Berührung mit einander kommen, und zuletzt in einer gemeinsamen Spitze auslaufend, tief in der Schlundhöhle endigen.

5) Gemeinhin schreibt man dem Magen der schaligen Pteropoden nur vier Zähne zu. TROSCHEL spricht zuerst von fünf Zähnen bei Pleuropus trifilis (Hyalaea complanata GEGENB., meiner Ansicht nach identisch mit Hyal. laevigata d'ORB.), (Arch. f. Naturg. 1854. Bd. 1. p. 204). Fünf Zähne scheinen aber ganz allgemein bei den beschalten Pteropoden vorzukommen.

1) Nach GEGENBAUR (l. c. p. 44) wäre die Farbe orangeroth oder carmoisinroth.

So habe ich diese Zahl deutlichst bei zwei Spirialisarten (worunter Sp. clathrata Eyd. u. Soul.), bei Cleodora pyramidata, bei einer sehr jungen Hyalaea (Cleod. curvata Eyd. u. Soul.), bei Cymbulia und Tiedemannia angetroffen. Der fünfte, bisher übersehene Zahn ist kleiner als die vier bekannten. Er liegt hinter ihnen, dem Pylorusende des Magens näher, bei den Cymbuliaceen dicht vor dem coecumartig ausgezogenen Hinterende des Magens. Er ist um die Hälfte kleiner und hat auch eine weniger hohe Spitze oder Crista. Mit seinem grössern Antheil ist er mitten zwischen zwei der grössern Zähne eingeschoben.

6) Troschel's Angabe (Gebiss d. Schnecken, 1. Lief. p. 53), der zufolge die Mittelplatten der Zunge bei Cymbulia Peronii mit sechs Zähnchen versehen sind, habe ich nicht bestätigen können. Die Mittelplatten weichen der Form nach nicht wesentlich von denen der Hyalaeaceen und Spirialiden ab. Es sind, wie aus der beigegebenen Fig. 27. Taf. II zu ersehen, nicht sehr hohe, bogenförmig gekrümmte, von einer schmalen Basis sich erhebende Leisten, deren Rand nach hinten umgekrempt und in einen derben Zahn ausgezogen ist. Die gewölbte Vorderfläche der Leiste erscheint durch zahlreiche Firsten, die von der Basis zum Rande und den Seiten des Zahns ansteigen, wie geriefelt.

7) Die erwähnte Firoloidesart kommt nicht selten im Meer bei Funchal und Sta Cruz vor. Sie zeichnet sich durch den Mangel der Fühler bei den Weibchen aus. Das Männchen besitzt einen verhältnissmässig nur kleinen Saugnapf, der, übereinstimmend mit Gegenbaur's Angaben, mitten am Vorderrande des Kielfusses seine Lage hat. Der Saugnapf scheint aber sehr leicht verloren zu gehen.

Es fragt sich, ob nicht die Fühlerlosigkeit der Weibchen ein der Gattung constant zukommender Character sei. Ist dem so, so kann auch die Ansicht von Eydoux und Souleyet, welche Arten mit und ohne Fühler unterscheiden, nicht mehr festgehalten werden. Selbstverständlich müsste dann auch die von Troschel neuerlich aufgestellte Gattung Firolella (Arch. f. Naturg. 1855. Bd. 1. p. 298), welche auf den Mangel der Fühler basirt ist, eingehen.

8) Die Anwesenheit eines doppelten Wimpersaums am Kopfsegel der cephalophoren Mollusken ist zuerst von Gegenbaur nachgewiesen worden (l. c. p. 35. 36. 128). Nach den Beobachtungen dieses Forschers sind die beiden Wimpersäume durch eine rinnenförmige Vertiefung des Velumrandes von einander getrennt. Der obere, stärker vorspringende Saum trägt längere, der untere zahlreichere, kürzere Cilien. Diese von Gegenbaur am Velum der Pteropoden und Heteropoden erforschten Strukturverhältnisse finden sich in gleicher Weise auch bei den Gasteropoden. Beide Wimpersäume gehen an der Unterseite des künftigen Kopfes, der obere über dem Munde, der untere unter demselben, continuirlich von dem einen Segellappen auf den andern über.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Clioiden.

Fig. 1. Erste Larvenart. Schale einer zum Uebergang in die zweite Entwickelungsperiode reifen Larve. $\frac{70}{1}$.

Fig. 2 u. 3. Zweite Larvenart.

Fig. 2. Larve in der ersten Entwickelungsperiode, von der Rückseite. $\frac{22}{1}$. Die Segellappen nicht völlig ausgespannt.
a, Velum — *b*, Fusszipfel — *c*, Oesophagus — *d*, Magen — *e*, Darm — *f*, Anlage der Leber — *g*, der stärkere der beiden Rückziehmuskeln — *h*, Ganglien des Schlundringes (?).

Fig. 3. Zahnplatten der Radula einer Larve aus der zweiten Entwickelungsperiode. $\frac{120}{1}$.
a, Mittelplatten — *b*, Zwischenplatte — *c*, Seitenplatten.

Fig. 4. Schale der Larve von Funchal. $\frac{22}{1}$.

Fig. 5. Dritte Larvenart. Schale derselben. $\frac{70}{1}$.

Fig. 6. Vierte Larvenart. Zahnplatten der Zunge einer Larve aus der zweiten Entwickelungsperiode $\frac{242}{1}$.
a, Zwischenplatten — *b*, Seitenplatten.

Fig. 7 u. 8. Fünfte Larvenart.

Fig. 7. Jüngstes zur Beobachtung gekommenes Stadium. $\frac{210}{1}$. Die Ansicht ist von der Bauchseite. Das Wimpersegel ist zusammengezogen. An jedem Segellappen lassen sich die beiden Wimpersäume unterscheiden.
a, Velum — *b*, oberer Wimpersaum — *c*, unterer Wimpersaum — *d*, Fusszipfel — *e*, Oesophagus — *f*, Magen — *g*, Darm — *h*, Anlage der Leber — *i*, Gehörbläschen — *k*, Rückziehmuskel.

Fig. 8. Schale einer zum Ausschlüpfen reifen Larve, von der Rückseite. $\frac{70}{1}$.

Fig. 9. Mittelzähne der Zunge der von J. Müller beobachteten Cliolarve. $\frac{400}{1}$.

Fig. 10. Mittelplatten der Zunge eines noch nicht ganz reifen Pneumodermon. $\frac{100}{1}$.



Fig. 11. Radula einer in Funchal beobachteten Larve. $\frac{210}{1}$.
Man unterscheidet nur vier Glieder. Die mit langer Basis der Reibmembran angewachsenen Zwischenplatten (*b*), haben eine breite, sichelförmig geformte Spitze. Die Seitenplatten (*c*) sind verhältnissmässig sehr lang, stark hakenförmig umgebogen, die Mittelplatten (*a*) niedrige, bogenförmig gekrümmte Leisten.

Cymbuliaceen.

Fig. 12. Schale der reifen Larve von Cymbulia Peronii. $\frac{75}{1}$.
a, von der Seite — *b*, in der Rückenlage.

Fig. 13. Eine noch nicht völlig reife Larve der C. Peronii. Man sieht das Velum, die schon weit ausgebildeten Flossenflügel, den mit dem Deckel versehenen blattförmigen Fortsatz oder künftigen Mittellappen, und die Anlage des contractilen Anhangs des Mittellappens.
a, Velum — *b*, die Flossenflügel — *c*, Deckel — *d*, Anlage des contractilen Anhangs — *e*, Oesophagus — *f*, Magen — *g*, Leber.

Fig. 14. Schale der ausgebildeten Larve der Tiedemannia neapolit. $\frac{70}{1}$.
a, von der Seite — *b*, in der Lage auf dem Rücken.

Fig. 15. Der Deckel. $\frac{70}{1}$.

Fig. 16. Eine noch wenig entwickelte Larve der Tiedemannia. Man sieht nur den rechten Segellappen.
a, oberes oder hinteres Wimpel des Segels — *b*, unteres oder vorderes Wimpel — *c*, die Flossenflügel mit den Chromatophoren — *d*, der Deckelträger oder künftige Mittellappen — *e*, Magen — *f*, Darm — *g*, Leber.

Fig. 17. Eine junge, unlängst umgewandelte Tiedemannia, von der Bauchseite.
a, vorderer, weit über die Flosse vorragender Theil des Mantels — *b*, die Flossenflügel — *c*, der Mittellappen — *d*, der contractile Anhang des Mittellappens — *e*, vordere, die rinnenförmig ausgehöhlte Einbucht des Flossenrandes begrenzende Hautfalte, nebst den beiden wulstigen, über dem Munde gelagerten Läppchen — *f*, hintere dieselbe Einbucht begrenzende Hautfalte — *g*, die Fühler — *h*, die durch den Mantel hindurch schimmernde Eingeweidemasse oder der sogenannte Nucleus.

Fig. 18. Eine Tiedemannia aus der spätern Jugendperiode. $\frac{4}{1}$. Das Thierchen von der Bauchseite, in etwas schräg geneigter Stellung, so dass die Anlage des Rüssels mit dem vordern Theil des Mantels zu oberst. Daher erscheinen die Flossenflügel scheinbar kleiner als sie wirklich sind. Man blickt so eigentlich auf die Rückseite des, wie am ausgewachsenen Thiere, nach hinten geneigten Rüssels herab.
a, *b*, *c*, wie in Fig. 17 — *d*, durchscheinender hinterer, wahrscheinlich schon die bleibende Schale enthaltender Theil des Mantels — *e*, Anlage des Rüssels (künftiger Endtheil desselben) — *f*, die beiden wulstigen, über dem Munde gelegenen Läppchen der vordern, grösstentheils schon auf den Rüssel übergegangenen Hautfalte (Fig. 17, *e*) — *h*, die Fühler — *i*, die durch den Mantel hindurchschimmernde Eingeweidemasse.

Tafel II.

Heteropoden.

Fig. 19. Schale der reifen Larve von Firoloides.
a, Seitenansicht — *b*, dieselbe mit dem Rücken nach oben. Rechterseits ragt ein kleiner Theil des Deckels (α) hervor — *c*, dieselbe nebst dem Deckel (α), in einer geneigten Stellung, bei welcher man nur den linken Theil der letzten Windung und den ganzen Mündungsrand sieht.

Fig. 20. Eine aus dem Ei gezogene Larve von Firoloides, Ansicht von oben. $\frac{120}{1}$. Man sieht das ausgespannte Wimpersegel, den hervorwachsenden Fühler der rechten Seite, die erste Andeutung der Augen in Form zweier rundlicher, dunkler Pigmentflecke, den Deckelträger und die Anlage der Flosse oder des Kielfusses.
a, die Schale — *b*, das Velum — *c*, der Deckelträger — *d*, die Anlage des Kielfusses — *e*, Mund — *f*, der rechte Fühler — *g*, Anlage der Augen.

Fig. 21. Hinterer Rumpftheil oder Schwanz einer jungen, unlängst umgewandelten Firoloides. $\frac{55}{1}$.
a, Schwanz — *b*, contractiler Anhang des Schwanzes, sogenannter Schwanzfaden — *c*, Eingeweidemasse oder Nucleus.

Fig. 22 u. **23.** Pterotrachea mit ebener Larvenschale.

Fig. 22. Schale einer noch nicht völlig ausgebildeten Larve. $\frac{22}{1}$.

Fig. 23. Hinterer Rumpftheil oder Schwanz eines unlängst umgewandelten Exemplars. $\frac{55}{1}$.
a, Schwanz — *b*, Eingeweidemasse.

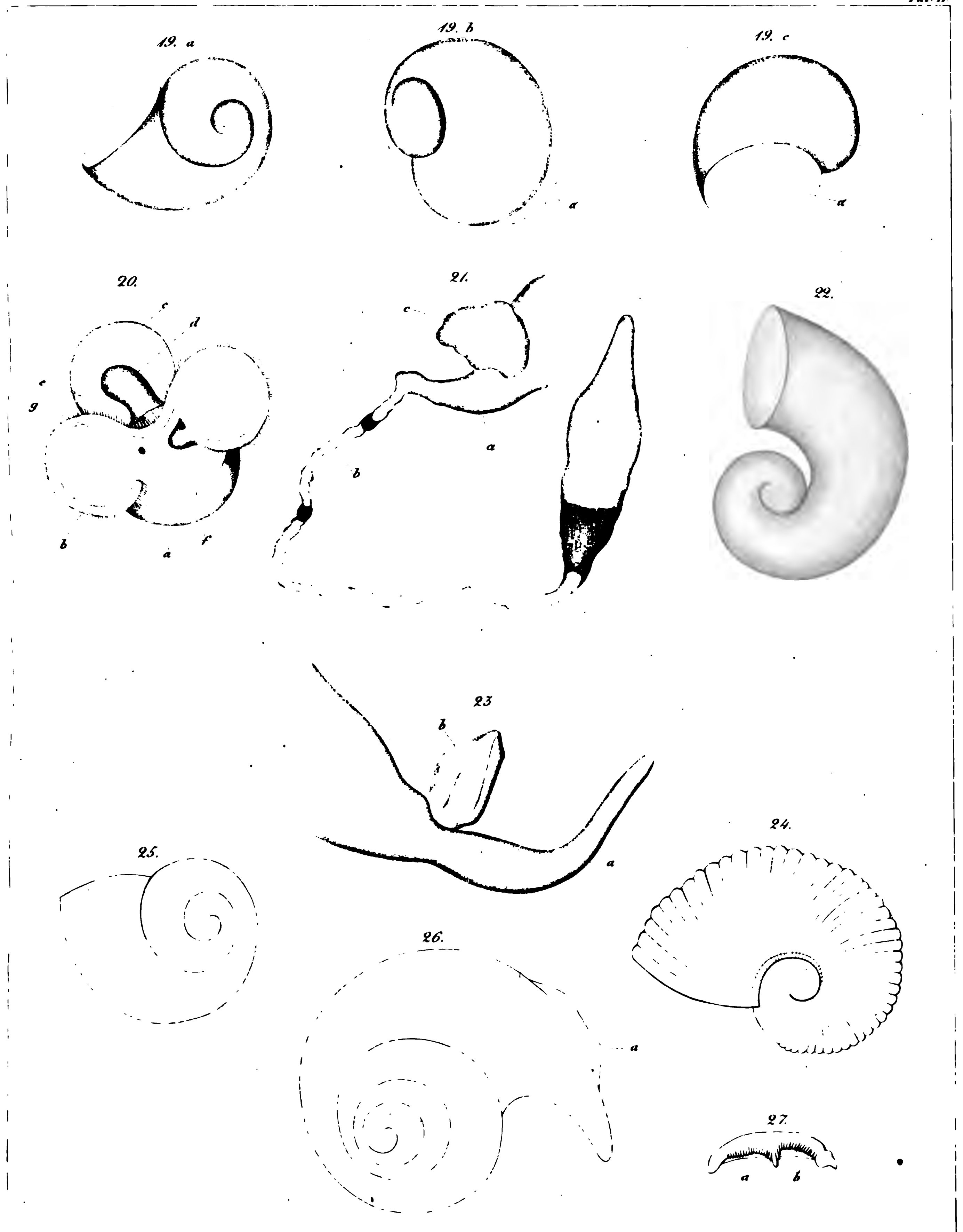
Fig. 24. Pterotrachea mit quergerippter Larvenschale. Schale einer reifen Larve. $\frac{22}{1}$.

Fig. 25. Schale einer noch sehr jungen Larve der Carinaria mediterranea. $\frac{25}{1}$. (Die zwei parallelen Streifen auf dem zweiten Umlaufe sind ganz characteristisch).

Fig. 26. Schale einer weit entwickelten Atlantalarve. $\frac{70}{1}$
a, Anlage des Kiels.

Fig. 27. Mittelplatte der Zunge von Cymbulia Peronii. $\frac{225}{1}$.
a, Basis der Platte — *b*, der mit einem starken Zahn versehene Rand derselben.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.


19. a
19. b
a
19. c
a
20.
c
d
e
g
b
a
f
21.
c
a
b
22.
23
b
a
24.
25.
26.
a
27.
a
b



